

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA MICROBIOLOGIA DEL AGUA DEL RIO PRIMERO

Cultivemos la ciencia por sí misma, sin considerar por el momento las aplicaciones. Estas llegan siempre; a veces tardan años; a veces siglos. Poco importa que una verdad científica sea aprovechada por nuestros hijos o por nuestros nietos. Medrada andaría la causa del progreso si Galvani, si Volta, si Faraday, si Hertz, descubridores de los hechos fundamentales de la ciencia de la electricidad, hubieran menospreciado sus hallazgos por carecer entonces de aplicación industrial. — S. Ramón y Cajal: "De reglas y consejos sobre investigación científica".

Señores Consejeros:

Señores Profesores:

Cumpliendo disposiciones reglamentarias de la Facultad, tengo el honor de presentar a vuestra ilustrada consideración la adjunta monografía, en que expongo el fruto de algo más de dos años de investigaciones hidrobiológicas, microscópicas, y que ofrezco como modesta contribución al conocimiento de los microorganismos del agua de nuestro Río Primero.

De entre la serie de dificultades que he tenido que vencer para llevar a término el presente trabajo, debo destacar que la dificultad mayor con que tuve que luchar, fué la falta casi absoluta en nuestras bibliotecas públicas, de bibliografía afín al tema motivo de mis investigaciones.

A este respecto quiero dejar pública constancia de profundo agradecimiento a mi distinguido profesor y verdadero maestro, doctor Hans Seckt, quien en todo momento me guió en las escurriduras del tema y me orientó, ayudándome a dilucidar no po-

cos problemas que se ofrecían irresolubles para el investigador novel; como también por la generosa ayuda al poner a mi entera disposición toda su biblioteca y material de laboratorio particular, con lo que allané grandemente las dificultades.

Finalmente, al ilustrado profesor, doctor Federico Padula, mi íntimo reconocimiento, por la eficaz ayuda que me prestó con sus sabias enseñanzas y consejos, y por la deferencia de facilitarme el acceso al Laboratorio Químico Municipal de que es digno Jefe.

Introducción

La presente investigación microbiológica del agua del río Primero, cuyo resultado exponemos enseguida, fué realizada durante veinticuatro meses consecutivos, en el transcurso de los cuales tuvimos por propósito, paralelamente al reconocimiento o diagnóstico de las especies que encontrábamos en las observaciones microscópicas, indagar, si existían en el medio objeto de nuestros estudios, variaciones biológicas correlativas a los cambios de estaciones del año. Es decir, quisimos averiguar si las variaciones de la temperatura y de la intensidad lumínica inherentes a los cambios de estaciones, tenían influencia sobre la vida de las formas que habitan las aguas del río.

Los análisis químicos que se efectuaron, revelaron variaciones en la composición química del agua, en relación a estas variaciones, con la periodicidad de las estaciones. Se verá más adelante la conclusión a que nos permite llegar el presente estudio, respecto a aquel problema que nos habíamos planteado. Antes de entrar en la descripción de las especies que hemos encontrado, daremos una corta reseña de las condiciones físicas, químicas y biológicas que caracterizan el agua del río puestas de manifiesto en las investigaciones que realizáramos sobre la misma desde aquellos puntos de vista, esto en consideración a que esos factores físicos y químicos del agua tienen un rol preponderante en la creación del factor biológico y que, al final, condicionan la vida de los organismos que la habitan, siendo por ello que corresponde preceda su conocimiento al estudio de los seres en sí mismo.

Los materiales que lleva el agua en disolución, dependen directamente de la constitución geológica de la cuenca hidrográfica

del río; podemos decir, que la composición química del agua es función de la constitución geológica de la cuenca que lo provee. El valle del río Primero está compuesto principalmente por arcilla estratificada como substratum del cauce del río, y por loess no estratificado, de origen eólico, que cubre casi todo el valle en su parte superior constituyendo además este material sumamente fino, grandes barrancas a las orillas del río, de fácil desmenuzamiento y que estando muy expuesto a la acción del viento y especialmente de las lluvias, es transportado en gran cantidad hasta el río cuyas aguas los arrastran consigo enturbiándose.

Como dato ilustrativo respecto a la velocidad de la corriente del agua en el trayecto que ha sido objeto de nuestros estudios, ya que carecemos de una medición de aquélla, nos puede servir el conocimiento del declive del lecho de este tramo, por la evidente relación que guardan entre sí estos hechos; según Bodenbender, existe un declive de 32 cm. por cada cien metros, desde el Puente de La Tablada — entrada del río en la ciudad — hasta las proximidades de la Estación del F. C. C. A., y desde este punto hasta su salida de la ciudad — lado E. del pueblo San Vicente — su declive, también por cada cien metros, es de 15 cm.

La mencionada constitución geológica del valle del río Primero determina que el carácter de su agua, desde el punto de vista físico-químico sea sumamente variable, particularmente en los meses de la primavera y verano, debido a las fuertes lluvias que son frecuentes en estas estaciones. A estos factores se debe que el color del agua varía desde el incoloro al amarillento y correlativamente el aspecto vaya desde el límpido hasta el turbio súcio, con bastante materia en suspensión en este último caso. En dos análisis de estas materias hechos durante el verano, se hallaron: en uno, 0.147 gramos de substancia sólida por litro de agua, y en otro, 4.050 gramos igualmente por litro, los cuales estaban compuestos respectivamente por:

| | | |
|---------------|--------------------|--------------|
| en el primero | { materia mineral | 0.135 gramos |
| | { materia orgánica | 0.012 gramos |
| en el segundo | { materia mineral | 3.444 gramos |
| | { materia orgánica | 0.606 gramos |

Estos dos análisis cuyas cifras indican oscilaciones tan grandes, dan ya la pauta del grado de amplitud de la variabilidad de su color y aspecto.

Los gases disueltos que contiene un litro de agua, están en la proporción siguiente:

PROMEDIO DE TRES ANALISIS CORRESPONDIENTE A LOS MESES DE VERANO

Por litro de agua

| | | | |
|-----------------|---|---------------------|-------------------|
| GASES DISUELTOS | { | Anhidrido carbónico | 3.57 c.e. |
| | | Oxígeno | 4.38 c.e. |
| | | Nitrógeno | 11.71 c.e. |
| | | Total | <u>19.66 c.e.</u> |

Que equivale a una proporción centesimal volumétrica de

| | |
|---------------------|-------|
| Anhidrido carbónico | 18.15 |
| Oxígeno | 22.27 |
| Nitrógeno | 59.58 |

PROMEDIO DE TRES ANALISIS CORRESPONDIENTE A LOS MESES DEL INVIERNO

Por litro de agua

| | | | |
|-----------------|---|---------------------|--------------------|
| GASES DISUELTOS | { | Anhidrido carbónico | 14.20 c. c. |
| | | Oxígeno | 7.09 c. c. |
| | | Nitrógeno | 14.95 c. c. |
| | | Total | <u>36.24 c. c.</u> |

Que representa una proporción volumétrica centesimal de

| | |
|---------------------|-------|
| Anhidrido carbónico | 39.18 |
| Oxígeno | 19.56 |
| Nitrógeno | 41.26 |

El residuo al rojo débil que se encontró en los análisis efectuados en los meses que se expresan, es el siguiente:

Por litro de agua

| | | |
|-----------|--------|--------|
| Diciembre | 0.6503 | gramos |
| Enero | 0.2204 | " |
| Febrero | 0.1604 | " |
| Marzo | 0.3150 | " |
| Abril | 0.3516 | " |
| Mayo | 0.2942 | " |
| Junio | 0.4666 | " |
| Julio | 0.4506 | " |
| Agosto | 0.4500 | " |

Estas cifras nos indican las grandes oscilaciones que hay en las proporciones del residuo al rojo, principalmente en verano en que los extremos van de 0.6503 gramos en Diciembre, a 0.1604 gramos en Febrero, hecho que nos demuestra hasta la evidencia que el agua del río Primero tiene una pronunciada inconstancia en su composición salina que necesariamente ha de influir en la vida de los microorganismos que pueblan sus aguas.

A continuación damos la composición química que tiene el agua del río Primero, obtenida a base de veinticuatro análisis realizados en el Laboratorio Químico Municipal, a razón de uno por cada mes. Las cifras expresan el promedio de los resultados de los veinticuatro análisis. Con el fin de dar una idea de la amplitud de las oscilaciones de la composición, ofrecemos para cada cuerpo, el mínimo y el máximo encontrado en los análisis, con lo que se podrá formar un juicio apropiado de la composición química del agua del río.

Originariamente las cifras del análisis estaban expresadas en anhídridos y óxidos, habiéndolas por el cálculo transformado en la forma que las damos.

Por 100 litros de agua

| Aniones | | Mínimo | | Máximo | | Concentración Iónica | |
|--------------------|--------|----------|--|--------|--|----------------------|--|
| | gramos | gramos | | gramos | | | |
| Cl' | 8.12 | 3.37 | | 14.28 | | 0.00228 | |
| SO ₄ ' | 10.02 | 3.46 | | 37.84 | | 0.00104 | |
| NO ₃ ' | 0.0178 | Ausencia | | 0.15 | | 0.000029 | |
| PO ₄ ' | 0.217 | Ausencia | | 3.00 | | 0.000023 | |
| CO ₃ ' | 7.89 | 0.27 | | 11.44 | | 0.00131 | |
| SiO ₃ ' | 4.698 | 1.40 | | 12.12 | | 0.000618 | |

| Cationes | | | | | | | | |
|----------|---|--------|--------|--------|-----------|--------|-------|-----------|
| Fe | } | gramos | 0.0088 | gramos | Vestigios | gramos | 0.17 | 0.0000005 |
| Al | | | | | | | | |
| Ca | | " | 6.79 | " | 4.53 | " | 21.31 | 0.00169 |
| Mg | | " | 1.05 | " | 0.21 | " | 8.82 | 0.00043 |

Debemos significar que las cifras correspondientes a la concentración iónica fueron obtenidas también por el cálculo, para cada cuerpo, a base de relacionar el peso atómico o molecular con las respectivas cantidades expresadas en gramos y que fueron encontradas por el análisis, de donde resulta que las cifras consignadas en la concentración iónica expresan el número o fracción de individuo átomo-gramo o ión-gramo, contenida en un litro de agua, ya esté al estado iónico actual como potencial. La reacción del agua fué siempre alcalina. En biología son hoy insuficientes los datos suministrados siguiendo los antiguos procedimientos de determinación por titulación de la reacción de un medio, puesto que no es posible por este método, apreciar las pequeñas diferencias de la reacción real o actual que pueden acusar aquéllos, y a los que se muestran tan sensibles muchos fenómenos biológicos.

Es necesario, pues, determinar con la mayor exactitud el carácter de la reacción precisando las más leves variaciones dentro de una misma reacción, ya que estas leves oscilaciones influirán notablemente en el carácter biológico del medio. Esta gran importancia biológica que tiene el conocimiento de la reacción del medio, me obligó a considerar como indispensable conocer la **concentración del ión hidrógeno (H⁺)** que tiene el agua del río, en procura de cuya finalidad en el Laboratorio de Química Biológica de la Escuela de Medicina se realizaron determinaciones por el método electrométrico sobre el valor de las concentraciones del ión hidrógeno.

Las determinaciones se verificaron sobre muestras de agua obtenidas de cuatro puntos distintos del río que correspondieron a los siguientes lugares:

Muestra N°. I — Del grifo del Laboratorio de la Universidad que equivale al agua del río a la entrada de la ciudad después de filtrada y bombeada.

Muestra N° II — Puente Florida.

Muestra N° III — Frente a la calle Rivera Indarte.

Muestra N° IV — Frente al Matadero Viejo.

La elección de estos puntos respondía al interés de conocer las fluctuaciones que pudiera tener la reacción del medio en el trecho del río comprendido desde que entra en la ciudad hasta el pueblo de San Vicente, extensión a que se circunscribió el estudio.

Se obtuvieron los resultados siguientes:


| | pH |
|----------------------------|-------|
| Muestra N° I — | 8.540 |
| Muestra N° II — | 8.558 |
| Muestra N° III — | 8.748 |
| Muestra N° IV — | 8.782 |

Como la concentración del ión hidrógeno en el agua viene expresada por cantidades infinitesimales lo que es engorroso manejar, se acostumbra para evitar el inconveniente de operar con numerosas cifras, expresar la concentración iónica del agua por un logaritmo negativo, con este significado, ya que se refiere a cantidades menores que la unidad. Ahora bien, está demostrado que el punto neutral o la reacción neutra del agua es dado cuando existe un número igual de cationes H^+ y de aniones OH^- lo cual se realiza cuando, según las precisas medidas de conductibilidad eléctrica del agua especialmente, realizadas por Kohlrausch y Heidweiler, el valor de cada uno a 18° C. está expresado por el potencial 7. Según esto, un valor mayor de 7 indicará ser alcalina, y ácida cuando es menor. El potencial 7 que caracteriza la reacción neutra del agua, viene a expresar la concentración del ión H^+ por litro de agua que es igual a una décima millonésima de gramo por cada litro, o, lo que es lo mismo, que en 10 000 000 de litros de agua existe una molécula - gramo disociada.

Como el potencial hidrógeno pH — es el logaritmo de la inversa de la concentración de los iones hidrógenos, claro está que para transformar esta expresión potencial en valor concentración, es necesario convertir este potencial o logaritmo que es un **número negativo**, en un logaritmo que tenga característica negativa y mantisa positiva, para en esta forma poder encontrar en

las tablas de logaritmos el valor de ésta, ya que no se dan en ellas los valores negativos.

Damos un cuadro en cuyas columnas figuran a partir del pH - hallado por determinación electrométrica las sucesivas transformaciones a que debe llevarse ese valor para llegar a expresarlo en concentración.

| pH Hallado | Corresponde al ex- ponente negativo | Transformado en log-con caracteris- tica negativa y mantisa positiva | Número co- rrespondien- te a la man- tisa | Transformado en concen- tración de iones H. | |
|---------------|--|---|--|---|-------|
| | | | |  | iones |
| 8.540 | log negativo-8.540 | 9.460 | 2884 | 0.000.000 002 884 | 2.884 |
| 8.558 | log negativo-8.558 | 9.442 | 2767 | 0.000 000 002 767 | 2.767 |
| 8.748 | log negativo-8.748 | 9.252 | 1786 | 0.000 000 001 786 | 1.786 |
| 8.782 | log negativo-8.782 | 9.218 | 1652 | 0.000 000 001 652 | 1.652 |

El aumento de la alcalinidad, que experimenta el agua a medida que desciende el curso del río, hecho comprobado en el trayecto que ha sido objeto de nuestros estudios, por la determinación de la concentración del ión Hidrógeno o potencial hidrógeno pH (véase columna V), revela que paralelamente al descenso del curso se incorporan al agua cuerpos cuyo ingreso provocando reacciones, posiblemente por exclusiva hidrólisis, determina esa mayor intensidad de la reacción alcalina que se observa.

Este hecho creemos debe ser originado por la incorporación al río, del agua de la Cañada u otras provenientes de desagües de establecimientos industriales, y también en alto grado por la nimerización consecutiva a la destrucción de la materia orgánica como consecuencia de los procesos de reducción y oxidación a que es sometida esa materia orgánica cuyo origen se debe a la contaminación que experimenta el agua en su curso por frente a la ciudad.

La tan grande evolución de microorganismos que se ha constatado, experimenta el agua a medida que el curso del río des-

ciende, corroboraría la suposición de la existencia de una mineralización de la materia orgánica en descomposición debida a los procesos de reducción y oxidación que ésta debe sufrir en aquel trayecto; siendo así, podríamos decir que el tramo del río que circunda la ciudad, debe ser una zona a la vez que de fuerte contaminación, de "autopurificación", donde particularmente se verificarán los procesos de bio-reducción y de bio-oxidación inicial, predominando posiblemente la primera.

Nuestras observaciones microscópicas realizadas en un sinnúmero de pruebas con material correspondiente a todos los meses del año, nos permiten afirmar que las especies que hemos encontrado, viven durante el transecurso íntegro del mismo, de tal manera que las estaciones con sus cambios de temperatura, intensidad lumínica y oscilaciones de composición química del agua no influyen mayormente en la aparición o desaparición de las especies; en nuestro caso no existe, pues, periodicidad en las formas. Pero si no hay variaciones cualitativas al ritmo de las estaciones, es dable constatar en cambio dentro de una misma especie variaciones "cuantitativas" en sus individuos; siendo en algunas muy pronunciadas estas variaciones u oscilaciones, tal como acontece por ejemplo en *Melosira varians* Kg. que en las observaciones de material recolectado en los meses del otoño e invierno casi no hubo prueba en que no se las encontrara en gran abundancia, para ir disminuyendo paulatinamente en primavera y escasear notablemente en verano.

Hemos constatado igualmente en algunas especies "épocas de multiplicación", fenómeno muy visible en nuestras observaciones particularmente en el género *Spirogyra*, en el cual las especies que hemos podido clasificar, las encontramos en este estado solamente en el mes de Agosto, fuera de cuyo mes casi nunca pudimos observar especies de este género multiplicándose. Consecuencia principalmente de la fuerte corriente del agua, y también, pero en menor grado, del escaso caudal que caracteriza al río Primero, la composición de su plancton no se diferencia mayormente de la del bentos, por cuya causa encontramos indistintamente los mismos habitantes o formas tanto en una zona como en la otra; pero si no existe una diferenciación cualitativa, en cambio se observa una cuantitativa a veces muy pronunciada, es así

que el bentos está generalmente constituido por un mayor número de especies, y siempre ellas con una cantidad tal de individuos que no se encuentran nunca en el plancton, aún en los más ricos.

Debemos mencionar que el plancton en todos los casos se obtuvo de meandros o remansos del río, donde desde luego la profundidad era mayor y la corriente menor, circunstancias favorables para nuestro caso, en atención a las características del río Primero que hemos mencionado, de tener un caudal pobre de agua y ser fuerte la corriente en el lecho.

Dentro del valor relativo que tiene la división de los microorganismos en poli-, meso- y oligosaprobios y catarobios, hemos de hacer notar que de las pruebas correspondientes al plancton sacadas del río de lugares situados antes de internarse en la ciudad, nos dimos siempre con la presencia de organismos conceptuados como oligosaprobios y catarobios y sólo excepcionalmente alguno que otro ejemplar de mesosaprobio o polisaprobio, aumentando éstos en las pruebas que se extrajeron de lugares del río frente a la ciudad, obteniéndose de pruebas sacadas aguas más abajo, extremo E. del pueblo San Vicente, abundantes representantes en el plancton o bentos de organismos típicamente polisaprobios y mesosaprobios, verdaderos "Leitformen" saprobios: Beggiatoas, Flagelados, Ciliados, Paramaecium, Vorticella, Stentor, etc., etc.

El plancton obtenido a dos kilómetros y medio aguas abajo de los Filtros y Cámaras Sépticas de la Bajada de Piedras, está formado casi exclusivamente por organismos típicamente polisaprobios y mesosaprobios: numerosísimos bacterias, cocos, espirilos, Sphaerotilus, Beggiatoa, Vorticella, Paramaecium, muchos Rotatorios, Crustáceos (Cyclops) y otros, sinnúmero de Oscillatorias, Phormidium, etc. Es de hacer notar que a esta altura el río tiene su menor declive, y la velocidad del agua es por consiguiente muy escasa.

La composición del bentos difiere notablemente, tanto cualitativa como cuantitativamente, de la del plancton en muestras de agua tomadas del río antes de su entrada en la ciudad, pero, a medida que avanza su curso por ésta, la composición especialmente cualitativa de ambas zonas se va asemejando, llegando a su mayor similitud en pruebas obtenidas a la salida del río de la ciu-

dad donde el declive y por consiguiente la velocidad de la corriente del agua alcanza su mínima. Desde luego que en esa semejanza de composición entre plancton y bentos no se trata de las formas típicas o características de cada una de esas zonas, sino de aquellas otras formas que indistintamente viven en la una como en la otra zona, formas ambiguas o si nos es permitido llamaríamoslas “anfibia” por acomodarse a vivir en aquellas dos zonas biológicas. Es en la última parte del tramo del río comprendido en nuestros estudios, donde indudablemente se trata de una zona en que abundan esas formas “anfibia”.

Correlativamente y de acuerdo también al avance del río en la ciudad se constata tanto en el plancton como en el bentos, un notable aumento progresivo en la composición, en su doble faz cualitativa y cuantitativa.

Este aumento progresivo que se observa en la *proliferación* de los microorganismos, es consecuencia lógica de la incorporación de sustancias orgánicas que experimenta el agua a través de su paso por la ciudad, debido a los animales que abrevan en el río y pacen en sus orillas, a desagües, a residuos que se vuelcan en él, etc. etc., circunstancias que naturalmente favorecen la evolución de los microorganismos al servirles de alimento las sustancias orgánicas.

La relativa mayor constancia de la composición salina que se observa en los meses del invierno, unida al más alto contenido en gases disueltos que tiene el agua en esta estación (casi el doble de oxígeno en invierno que en verano), y también el hecho de que su caudal y velocidad de corriente son más uniformes en esa época: todos estos son factores que indudablemente deben determinar en invierno un ambiente más propicio para la vida de los microorganismos. Atribuimos a estos hechos la causa del incremento del número de individuos que se observa en otoño e invierno en casi todas las especies, a pesar de que la temperatura del agua acaso no les fuera la óptima, ya que osciló siempre en aquellas dos estaciones entre 10° y 14°.

Paralelamente a esta mayor evolución de microorganismos, hemos observado en *Melosira varians* Ag. y *Closterium acerosum* (Schrank) Ehrbg. var. *elongatum* Bréb., variaciones pronunciadas en las dimensiones de los individuos, en relación estas varia-

ciones con las estaciones, correspondiendo las mayores dimensiones al invierno, y las menores al verano.

La dimensiones de *Melosira varians* en dos inviernos que hemos observado, oscilaron entre 30-55.6 mmm. de largo por 43-48 mmm. de ancho, teniendo en los dos veranos correspondientes a los mismos años dimensiones de 25-36 mmm. de largo por 13-26 mmm. de ancho.

Closterium acerosum var. *elongatum* tuvo en invierno dimensiones entre 759 mmm. de largo, por un ancho de 43.5-50 mmm., y en verano tuvieron los individuos dimensiones comprendidas entre 650-684 mmm. de largo por 41-44 mmm. de ancho.

Interpretamos estos hechos como variaciones estacionales de las citadas especies — verdadera ciclomorfosis — es decir, *variabilidad no individual sino de una generación a otra*, variaciones que aparecen y desaparecen con las estaciones según un proceso cíclico.

Con el objeto de tener una idea del grado de contaminación microbiana del río, realizamos cultivos de bacterias desde el punto de vista exclusivamente cuantitativo — no habiendo efectuado ningún cultivo bacteriológico cualitativo. Los cultivos fueron realizados en el invierno, y las cifras que citamos a continuación, corresponden a cultivos verificados en dos ocasiones con agua extraída del mismo lugar con intervalo de dos meses.

Obtuvimos los siguientes resultados:

Agua procedente del “Puente Las Rosas” 32.00 a 50.000 microbios por c. e.

Agua procedente de la “Estación del F. C. C. A.”: 75.000 a 120.000 microbios por c. e.

De acuerdo al criterio de los higienistas y según la escala adoptada, se trataría por eso de un agua comprendida entre las tituladas “impura” a “muy impura”. Es una comprobación que era presumible en atención a la gran cantidad de causas de contaminación que tiene el agua, ya mencionadas arriba, factores que relacionados al reducido grado de dilución que existe, dado el escaso caudal que caracteriza al río, deberán indudablemente determinar esa enorme evolución microbiana que se constata. Como no nos fué posible realizar el análisis bacteriológico en buena forma, por carecer de medios adecuados, abrigamos la sospecha

de que una técnica minuciosa revelaría que las cifras halladas por nosotros son inferiores a la realidad.

Por último, debemos dejar constancia que nuestra investigación fué hecha preferentemente desde el punto de vista de la microflora y sólo ocasionalmente hicimos incursión en el campo de la microfauna; razón por la que de ésta describimos solamente las formas que con más frecuencia observáramos, y que nos fué posible realizar la diagnóstico con la escasa bibliografía que sobre ella teníamos.

SCHIZOMYCETES

FAMILIA BACTERIACEAE

Género **Bacterium** Ehrenberg. — Células cilíndricas, formando bastoncitos rectos, provistas o no de cilias, y por eso movibles o inmóviles. No se conoce formación de esporos. Observamos la especie:

Bacterium vulgare (Hauser) Lehm. et. Neum. — Bastoncitos cilíndricos, unos más largos que otros. Células sumamente móviles, de más o menos 3 mmm. de largo, por aproximadamente 0.7 mmm. de ancho. Colonias filiformes y también individuos aislados.

Muy abundante en el fango, sobre materia vegetales y animales en descomposición. También en el plancton de aguas abajo de los Filtros y Cámaras Sépticas.

FAMILIA SPIRILLACEAE

Género **Spirillum** Ehrenberg. — Células cilíndricas, torcidas en espira, provista de un mechón de flagelos en uno o ambos extremos, movibles. El número de las vueltas espiraladas varía entre $\frac{1}{2}$ y varias. Las vueltas pueden ser dextrorsas o sinistrorsas. Encontramos la especie.

Spirillum undula Ehrbg. — Bastoncitos cilíndricos espiralados con flagelos en ambas terminaciones; movimientos muy rápidos. Filamentos de 10-15 mmm. de largo, por 1.5 mmm. de ancho, con 1-6 vueltas las espiras. Diámetro de éstas: 4.5-5.5 mmm.

Muy común sobre materia orgánica en descomposición.

FAMILIA CHLAMYDOBACTERIACEAE

Género **Cladotrix** F. Cohn. — Células cilíndricas, formando hilos envueltos por una vaina tierna, pero resistente. Los hilos se fijan con un extremo sobre un substratum. División celular solamente en una dirección: perpendicular al eje longitudinal del hilo. El hilo a menudo se interrumpe dentro de la vaina, perforando la parte inferior la vaina y saliendo hacia afuera, donde se rodea de una nueva vaina formando así una ramificación "falsa", aparentemente dicotómica: dicotomía falsa. Multiplicación y propagación por células provistas de 2 a 4 flagelos, que en la terminación de un hilo se separan del conjunto.

Cladotrix dichotoma F. Cohn. — Colonias filiformes. Hilos muy largos, con diámetro de 2 mmm. Vaina tenue. Generalmente presentan una dicotomía que es falsa.

Muy abundante sobre sustancia orgánica vegetal en descomposición, y en el fango.

Género **Chlamydothrix** Migula. — Hilos sesiles con base y punta diferenciadas, de 1 a pocos mmm. de diámetro, no ramificados, provistos de una vaina gelatinosa muy visible. Fué frecuente la especie:

Chlamydothrix ochracea (Kütz.) Mig. — Células cilíndricas, formando hilos de 1 mmm. de diámetro, sin ramificaciones. Vaina incolora, membranosa, más tarde gelatinosa, muy visible, de color amarillento hasta pardusco debido a incrustaciones de hidróxido de hierro. La propagación de la colonia se efectúa por celulitas inmóviles, ovoides, que se separan de la vaina.

Muy frecuente sobre Ampullaria, hojas sumergidas, piezas de hierro que están en el agua, etc.

Género **Sphaerotilus** Kützing. — Género muy parecido al género Cladotrix (con el cual probablemente es idéntico), distinguiéndose de éste ante todo por la ramificación pseudodicotómica mucho más escasa, o por la falta completa de ramas. Se observó la especie:

Sphaerotilus natans Kützing. — Células formando hilos con vaina visible, implantados sobre mucílago, constituyendo masas mucilaginosas relativamente densas. El color de estas masas es blanquecino. Longitud de las células: 4.5 mmm., diámetro, 15 mmm. Los

hilos con sus envolturas de mucílago tienen diámetro de 6 mmm.

Muy abundante sobre hojas en descomposición, maderas, fango, etc.

FAMILIA BEGGIATOACEAE

Género **Beggiatoa** Trevisan. — Colonias filiformes, hilos incoloros, sin vaina, sin diferencia entre base y punta, con movimientos. Normalmente las células contienen azufre en forma de gránulos, en cantidad tal que dificultan la vista de los tabiques transversos, siendo éstos visibles sólo cuando hay escasez de alimentos. Se observaron las especies:

Beggiatoa alba (Vauch.) Trevisan. — Especie muy común, sumamente frecuente en las pruebas del bentos donde casi nunca falta en compañía de Cianofíceas, de las cuales se diferencia netamente por ser incolora debido a la ausencia de ficocianina que colorea y dá ese tinte, tan característico de las Cianofíceas. Forma colonias filiformes cuyos hilos tienen movimientos oscilatorios. Las células contienen en su protoplasma granulaciones de azufre no cristalizado. En los hilos no hay diferencia entre base y punta, siendo a veces un extremo un poco encorvado. La riqueza en azufre que contienen, depende del medio en que se encuentren. Dimensiones de las células: largo, 2.6 mmm.; ancho, 4 mmm. Los tabiques transversales no son visibles en todos los casos.

Beggiatoa leptomitiforme (Menegh.) Trevisan. — Las células se asemejan a la especie anterior diferenciándose empero, por su menor diámetro: 1.5 - 2.8 mmm. Se la observa en los mismos sitios que **Beggiatoa alba**, pero con mucho menos frecuencia y menos abundante cuando existe.

SCHIZOPHYCEAE

FAMILIA CHROOCOCCACEAE

Género **Microcystis** Kützing. — Células esféricas o ligeramente aplastadas, agrupadas en gran cantidad formando pequeñas colonias esféricas, racimosas o irregulares, envueltas por gelatina.

Multiplicación en muchas direcciones; color verde - azulado hasta incoloras. Las células a veces con pseudovacuos. Se encontraron las especies:

Microcystis pallida (Farlow) Lemm. — Colonia entre ramitas de *Cladophora* sobre una piedra sumergida en agua de mucha corriente. Color verde - azulado intenso. Células esféricas de 5.5-6 mmm. de diámetro, reunidas en gran número en una colonia de forma irregular, varias veces más larga que ancha, con frecuencia interrumpida, 180 mmm. de largo por 40 a 50 mmm. de ancho. Una vaina de gelatina visible no existe en la colonia. Pseudovacuos no se observaron. Forma béntica.

Microcystis flos aquae (Wittr.) Kirchn. — Colonias más o menos esféricas hasta alargadas, constituidas por células esféricas, densamente aglomeradas. La colonia envuelta por gelatina difusa, apenas perceptible. Contenido verde - azulado pálido. Diámetro de las células: 4-5 mmm. En el plancton.

Microcystis aeruginosa Kütz. var. **maior** Wittr. — Células de 5-8 mmm. de diámetro, de color verde-azulado pálido, con frecuencia casi incoloras, agrupadas en colonias esféricas sin estratificación, y también de forma irregular, cubiertas de gelatina muy visible. Las colonias tienen un diámetro de 20-41 mmm. en estado juvenil, en la madurez llegan hasta 500 mmm. o sean 1/2 m.m. En el plancton. (Fig. 1).

Género **Aphanocapsa** Naegeli. — Células esféricas cuya gruesa membrana se disuelve formando una envoltura gelatinosa sin estructura. Colonias sin forma determinada constituidas por numerosos individuos. División celular en las tres dimensiones del espacio.

Aphanocapsa Grevillei (Hass.) Rabenh. — Talo de color verde - pardo formado por aglomeración de células más o menos esféricas, cubiertas por gelatina disuelta amorfa. El protoplasma de las células contiene corpúsculos sumamente refringentes. Diámetro: 5 - 6 mmm. Durante el verano en el plancton.

Género **Dactylococcopsis** Hansgirg. — Células reunidas en número de 2 a 8, y también solitarias, fusiformes, lineales o dobladas en S, a veces alargadas o irregulares. Contenido verde - azulado pálido u oliváceo; es frecuente que contenga algunos corpúsculos refringentes. Membrana celular incolora, lisa. La divi-

sión celular se efectúa en las tres direcciones del espacio. Se observó la especie:

Dactylococcopsis raphidioides Hansg. — Células solitarias y también agrupadas, fusiformes o ligeramente dobladas, semilunares y algunas en forma de S. Color verde-azulado pálido. Contenido de aspecto granuloso, células de 15 μ m. de largo por un ancho de 1.5 μ m. En el plancton.

Género **Chroococcus** Naegeli. — Células sueltas o reunidas en número de 2 a 4, esféricas; cuando están formando colonias, son un poco aplastadas. La membrana es homogénea o estratificada. El contenido es de color verde-azulado o predominando el azul, y también violeta. Se multiplican según las tres direcciones del espacio. En aguas con abundante sustancia orgánica forman colonias gelatinosas que nadan libremente como formas planctónicas, o más o menos fijadas entre algas u otros vegetales y sobre el fango. Encontramos las siguientes especies:

Chroococcus varius A. Braun. — Células esféricas, sueltas, o hemisféricas y reunidas en pares, formando colonias que ofrecen el aspecto del fruto de la mora, con escasa producción de mucílago. Membrana celular poco estratificada. Diámetro: 2 μ m.; toda la colonia: 6 μ m. Color verde-azulado pálido. — Entre algas.

Chroococcus cohaerens (Bréb.) Naeg. — Yacimientos mucilaginosos hasta gelatinosos, de forma racimosa y de color verde-azulado oscuro. Cada célula rodeada por una envoltura gelatinosa hialina incolora; células más o menos esféricas de 3.5 μ m., diámetro de la envoltura; 5-7 μ m. — Sobre fango.

Género **Merismopedia** Mayen. — Células esféricas u oblongas, agrupadas en colonias laminares, gelatinosas, siempre formadas de una sola capa de células. Las células se encuentran a menudo dispuestas en grupos de 2 o de 4, rodeados o no de envolturas especiales dentro de la gelatina común.

Merismopedia convoluta Bréb. — Colonias en forma de plaquitas, células dispuestas en filas longitudinales y transversales con bastante regularidad. Dimensiones de la colonia: 24 \times 28 μ m. Color intensamente verde-azulado. Células de forma esférica reunidas de 2; diámetro: 4-4.3 μ m.; en la división un poco alargadas y entonces las dimensiones son hasta 6.5 μ m. En el plancton. (Fig. 2)

Merismopedia glauca (Ehrenb.) Naeg. — Células esféricas o un poco oblongas, muy apretadas, de color verde-azulado pálido, de 3-6 mmm. de diámetro.

Merismopedia elegans A. Braun. — Células esféricas, más o menos densamente apretadas, de color intensamente verde-azulado. Diámetro: 5-7 mmm.; longitud antes de la división; 6-9 mmm.

Ambas especies se encuentran entre otras algas, y también como formas planctónicas.

Género **Synechocystis Sauvageau**. — Células esféricas, solitarias o reunidas en número de 2 o de pocas, desprovistas de una vaina mucilaginosa. Divisiones celulares en una sola dirección. — Encontramos la especie:

Synechocystis aquatilis Sauv. — Células esféricas, de 5-6 mmm. de diámetro, verde-azuladas pálidas. — Sobre piedras y en el fango.

Género **Synechococcus** Naeg. — Células elipsóidicas o cilíndricas, en los extremos redondeados, solitarias o formando hilitos cortos de 2 a 4 células. Una vaina mucilaginosa parece faltar. Divisiones celulares en una sola dirección: perpendicular al eje longitudinal de la célula.

Synechococcus aeruginosus Naeg. — Células solitarias o en pares, 10-15 mmm. de anchas y hasta 2 veces más largas, de color intensamente verde-azulado. — Sobre piedras mojadas.

FAMILIA PLEUROCAPSACEAE

Género **Chroococcopsis** Geitler. — Talo formado por células irregularmente aglomeradas, formando masas sobre piedras en el fondo del agua o sobre las conchas de Moluscos. Células esféricas o elipsóidicas, verde-azuladas, con membrana gruesa, generalmente estratificada. Reproducción por endósporos.

Chroococcopsis gigantea Geitler (sinón: **Pleurocapsa concharum** Hansg.) — Células formando un yacimiento pseudoparenquimático, puestas en varias — a lo menos dos — capas superpuestas, de color verde-azulado intenso. Talo $30-50 \times 20-30$ mmm. Las células marginales crecen a veces en forma de hilos cortos. En una colonia observé dos células marginales grandes con formación de endósporos. — Sobre piedras en el fango y sobre plantas fanérogamas sumergidas.

Género **Pleurocapsa** Thuret. — Talo en forma de una "suela" compuesta de hilos celulares rastreros de la cual se levantan hilos enderezados, ramificados y más o menos paralelos, que se sueldan a menudo uno con otro formando junto con la "suela" una costra. Células esféricas o poliédricas, con división en las 3 dimensiones del espacio. Color verde-azul, oliváceo, rojizo o amarillento. Reproducción por esporos que nacen en células terminales muy agrandadas de los hilos enderezados, transformadas en esporangios.

Se observó la especie:

Pleurocapsa minor Hansg. — Talo en estado juvenil formado por filas de células que arrastran sobre un substratum mineral, especialmente sobre alguna roca calcárea. Los hilos celulares son simples, derechos o más o menos doblados, compuestos por células cuyo ancho varía entre 3 y 6 mmm., siendo su forma cuadrada o más o menos rectangular. La división de las células se efectúa al principio sólo por tabiques transversales, más tarde también en dirección longitudinal u oblicua, resultando paulatinamente un plano pseudoparenquimático, sobre el cual a continuación se levantan ramas enderezadas, ramificadas o no, y se desarrollan ramitas-rizoides que pueden penetrar en el substratum, si éste lo permite. Los hilos celulares están envueltos por una vaina gelatinosa, hialina. Color verde-azulado u oliváceo, generalmente oscuro. Multiplicación por esporos que nacen en esporangios que se forman de las células terminales de los hilos enderezados.

El alga se encuentra sobre piedras sumergidas, pudiendo observarse también sobre las conchas de caracoles.

Género **Xenococcus** Thuret. — Colonias formadas por células reunidas en un talo disciforme en que están densamente aglomeradas aplastándose mutuamente, siendo frecuente que las células se suelden unas con otras. Segmentación en la dirección longitudinal; también multiplicación por gonidios esféricos que nacen en gran número en células marginales del talo, las cuales por aumento de su volúmen, se han transformado en gonidangios.

Se observó la especie:

Xenococcus gracilis Lemm. — Talo disciforme con células esféricas u ovoides de color verde-azulado, no soldadas. Dimensiones de las células; 5 mmm. de largo; por 2.5 mmm. de ancho. — Sobre hilos de **Cladophora**, **Ulothrix** y otras Clorofíceas.

FAMILIA CHAMAESIPHONACEAE

Género **Chamaesiphon** A. Braun et Grunow. — Células ovoides hasta piriformes o casi cilíndricas, de color verde-azulado, violeta o rojo-amarillo, con vaina incolora o suavemente pardusca, solitarias o agrupadas en número de varias. En el interior de las células vegetativas previamente transformadas en gonidangios nacen numerosos gonidios por divisiones transversales, en el extremo suelen ser divisiones longitudinales. No hay segmentación vegetativa. — Encontramos la especie:

Chamaesiphon minutus (Rost) Lemm. — Células tanto cilíndricas como ovoides, sobre hilos de *Ulothrix*, la base de adhesión gradualmente estrechada o bruscamente contraída en un pedicelito. Membrana celular muy tierna, contenido verde-azulado pálido virando hasta el incoloro, de aspecto a veces homogéneo, en otras ligeramente granulado. Dimensiones: largo 5-9 mm., diámetro transversal 2.5 a 3 mm.

FAMILIA RIVULARIACEAE

Género **Rivularia** (Roth) Agardh. — Hilos ramificados, reunidos en un talo esférico o hemisférico, a menudo hueco, en que están radialmente dispuestos, adelgazándose hacia la terminación y prolongados en un pelo bastante largo, rodeados por vainas gelatinosas. Heteroquistes en la base de los hilos o ramificaciones. Esporos estacionarios existen o faltan. En el primer caso se encuentran situados inmediatamente arriba de los heteroquistes. Multiplicación por división celular y por hormogonios. — Se observó la especie:

Rivularia dura Roth. — Talo chico, verde-negrusco, formando una almohadilla incrustada de carbonato de calcio, de más o menos 0.5 mm. de espesor, sobre piedras en el agua. Hilos tupidos con vaina estrecha, incolora, que se prolonga hacia arriba en un pelo bastante largo. En la base del hilo un heteroquiste esférico, de color amarillento que parece situado fuera de la vaina. Esporos no se forman. Células en la base del hilo de 4-5 mm. de ancho y más o menos esféricas, más arriba más cortas que anchas. (Fig. 3)

Género **Leptochaete** Borzi. — Hilos delgados, no ramificados, reunidos en un talo membranoso o crustáceo, en que presentan una posición más o menos paralela. Heteroquistes y esporos estacionarios no se forman.

Leptochaete parasitica Borzi. — Los talos forman almohadillas muy pequeñas sobre plantas sumergidas (Jussieua, Potamogeton, etc.), de color verde-azulado pálido. Hilos rectos, paralelos, de 2 mmm. de diámetro, rodeados por una vaina delgada, incolora.

Género **Calothrix** C. A. Agardh. — Hilos no o poco ramificados, solitarios o reunidos en pequeños manojos o almohadillas, más o menos paralelos y generalmente enderezados. Cada hilo está encerrado en una vaina. Heteroquistes basales, raras veces entre las células vegetativas. Esporos estacionarios en la base de los hilos, al lado de los heteroquistes. — Se encontraron las especies:

Calothrix gracilis Fritsch. — Hilos erguidos, en pequeños mechones o almohadillas o aislados; en las almohadillas más o menos paralelos entre sí, de color verde-azulado grisáceo o verde-oliváceo. Hilos envueltos por una vaina delgada bastante resistente, poniéndose en el extremo superior un poco mucilaginoso. Hilos derechos o ligeramente curvos, a veces varias veces torcidos, hacia arriba adelgazados pero no prolongados en un pelo, en los tabiques transversos estrangulados en algunos, en otros no. Células en la base del hilo de 6-9 mmm. de ancho, arriba más o menos 4 mmm.

El largo difiere, desde más o menos la mitad del ancho en la base del hilo hasta un poco más largo que ancho más arriba. Célula terminal cónica. En la base del hilo a menudo un heteroquiste de forma esférica o un poco transversalmente aplanado, 5-6.5 mmm. de ancho, encerrado en la vaina del hilo. Nunca hemos observado heteroquistes intercalados. Formación de esporos estacionarios se observa a veces en la base de los hilos al lado de los heteroquistes. Su forma es cilíndrica; ancho: 5-6 mmm.; largo: 8-9.5 mmm. Membrana lisa. Con frecuencia se forman hormogonios, a menudo varios seguidos; compónense generalmente de 8 a 10 células, siendo muy estrangulados en los tabiques transversos afectando la forma de un Anélido. — La especie se encuentra con bastante frecuencia en los yacimientos de *Phormidium Pristleyi*. (Fig. 4).

Calothrix stagnalis Gomont. — Hilos reunidos en grupos estrellados, hasta 500 mmm. y más de longitud, adelgazados hacia arriba y terminados en un pelo largo. Cada hilo está encerrado en una vaina delgada, incolora. Células cuadradas o más largas que anchas en la región inferior del hilo 6-9 mmm. de ancho. Heteroquistes basales, generalmente en número de 2, esféricos o un poco aplanados, de 5 a 9 mmm. de diámetro. Esporos estacionarios cilíndricos o un poco cónicos, con terminaciones redondeadas, encerrados en la vaina del hilo; sus dimensiones son: 25-35 mmm. de largo, por 10 mmm. de ancho. — Sobre algas filiformes, en remansos del río.

Calothrix Weberi Schmidle. — Hilos solitarios, libres o sesiles, no ramificados, generalmente bastante torcidos y a menudo espiralados, hacia la terminación adelgazados, terminando en un pelo largo, incoloro. Vaina delgada, incolora, en la punta abierta. Las células tienen un diámetro de 6-8 mmm. en la región inferior del hilo, y son un poco más largas que anchas. Heteroquistes basales; esporos estacionarios no se forman. — Entre otras algas.

FAMILIA SCYTONEMATACEAE

Género **Tolypothrix** Kützing. — Hilos solitarios o reunidos en talos de forma de átaditos o de costras, con ramificaciones falsas. Las ramas brotan de la vaina en número de una, casi siempre debajo de un heteroquiste. Esporos estacionarios esféricos o elipsóidicos, solitarios o en cadenas, en sitios indeterminados.

Tolypothrix distorta Kg. var. **penicillata** (Ag.) Lemm. — Yacimientos de color verde-oliváceo hasta negruzco, separándose los hilos en forma de pincel. Hilos muy largos, poco ramificados, con ramificación falsa, rodeados de una vaina delgada, incolora, resistente; ancho de las células: 7 mmm., largo: 4-6.5 mmm. Los hilos están estrangulados en los tabiques transversales. Heteroquistes entre las células vegetativas, de forma esférica y con el mismo diámetro que éstas. Las ramificaciones suelen producirse en el punto de ubicación de un heteroquiste. — Sobre fango, en la orilla del río.

FAMILIA OSCILLATORIACEAE

Género **Oscillatoria** Vaucher. — Colonias filiformes, hilos nunca ramificados, derechos o doblados, sin vaina, o con vaina, muy

tierna, solitarios o muchos reunidos paralelamente formando talos membranosos. Los hilos están dotados de movimientos rotatorios alrededor del eje longitudinal y oscilatorios en la terminación del hilo. Las células son cilíndricas o de forma de discos achatados. No se forman esporos estacionarios. Las colonias son sesiles o flotantes. — Se encontraron las especies siguientes:

Oscillatoria tenerrima Kütz. — Hilos generalmente aislados, abundantes en el bentos sobre piedras y materia orgánica en descomposición. En la terminación los hilos no son adelgazados. Dimensiones de las células: longitud 5 mm., ancho 2.5 mm. Las células presentan en su contenido un color verde-azulado pálido hasta oliváceo. La zona periférica del protoplasma es un poco más clara que la zona central que tiene aspecto más oscuro. En cada célula se observan de uno a cinco corpúsculos sumamente refringentes.

Oscillatoria simplicissima Gom. — Hilos reunidos en talos de color verde-azulado-negruzco. Hilos derechos, en los tabiques transversos de las células no estrangulados, hacia la terminación no adelgazados. Células 8-9 mm. de ancho, mucho más cortas que anchas (2-4 mm.). Célula terminal hemisférica. — Entre otras algas, bastante rara.

Oscillatoria coeruleus Giehlh. — Células de 4.3 mm. de ancho, por 4-5 mm. de largo, de color verde-amarillento y azules con la luz de arriba. Célula terminal hemisférica, hilo ligeramente encorvado o recto, no adelgazado hacia la terminación. La membrana de las células transversalmente estriada. A ambos lados de los tabiques gránulos acumulados. En el fango.

Oscillatoria brevis Kg. — Hilos rectos adelgazados hacia los extremos, de color verde-azulado claro, con célula terminal cónica. Diámetro de las células: 4 a 5.5 mm., siendo éstas un poco más cortas que anchas: de 2.5 a 3.3 mm. Granulaciones en los tabiques transversales; pseudovacuolos faltan. — En el bentos.

Oscillatoria natans Kütz. — Hilos de diámetro uniforme en toda su extensión, de color verde-azulado intenso, bastante oscuros. En la terminación ligeramente adelgazados. En los tabiques transversos los hilos suelen estar a veces un poco estrangulados. Longitud de las células: 3-5.5 mm., ancho 6-8 mm. El contenido protoplasmático con corpúsculos sumamente refringentes. — Sobre

la superficie de charcos, formando masas mucilaginosas de color verde-negruzco.

Oscillatoria sancta Kütz. — Hilos largos, gruesos y rectos en toda la extensión, estrechados un poco en los tabiques transversales de las células. Viven solitarios en el plancton o formando talos de tinte verde-azulado casi negro en el bentos. La célula terminal es un poco cefalóidea, y su membrana en el extremo es algo engrosada dándole un cariz de cofia. Dimensiones: ancho 19.4 mmm.; largo 2.5 mmm.

Oscillatoria splendida Grev. — Hilos reunidos en manojos espiralmente torcidos en parte, desprovistos de vaina, de color intensamente verde-azulado. Diámetro transversal: 2 a 3 mmm., longitud de las células: 4 a 6 mmm. En la terminación del hilo las células son más delgadas, célula terminal capitada. Los tabiques transversales a menudo apenas visibles. — El algá forma manchas intensamente verde-azuladas sobre piedras, entre plantas acuáticas.

Oscillatoria animalis Ag. — Hilos rectos de color verde-azulado con las terminaciones un poco adelgazadas, formando gancho. Tabiques transversales apenas visibles, el hilo en los tabiques no estrangulado. Diámetro de las células: 3.5 a 4 mmm. de ancho; el largo varía entre 1.5 mmm. hasta 4 mmm. No hay en las células pseudovacuosos ni granulaciones en su protoplasma. — En el bentos, en yacimientos de *Chlamydothrix ochracea*.

Oscillatoria neglecta Lemm. — Hilos muy delgados, diámetro 1-1.3 mmm., verde azulado pálido, con estrangulación en los tabiques transversales. Longitud de las células: 1-2 mmm., la terminal redondeada. No se observan pseudovacuosos. — En el fango, en masas con *Chlamydothrix*.

Oscillatoria chlorina Kütz. — Hilos verde-amarillentos, de 6-8 mmm. de largo por un ancho de 3-4 mmm., los tabiques transversos apenas visibles, siendo muy tiernos. Rara vez el contenido celular deja de ser homogéneo por contener corpúsculos grandes. La célula terminal es redondeada obtusamente. — Sobre hojas en descomposición en el fango.

Oscillatoria Borneti Zukal. — Hilos rectos terminados en cabezuela, de color verde-azulado intenso, reunidos en gran cantidad, pero no formando precisamente un yacimiento, entre *Vaucheria* sp. Generalmente granulaciones a ambos lados de los tabi-

ques y estrías o listones transversales en toda la célula, pudiendo faltar éstos. Hilos no estrangulados en los tabiques. Células de 3.5-13 mmm. de longitud, por un ancho de 10-21 mmm. La membrana de la célula terminal a veces engrosada.

Oscillatoria limosa Ag. — Hilos largos de color verde-oliváceo, verde-azulado o gris negruzco, no estrangulados, con células de 3.5-4.5 mmm. de largo por 17-20.4 mmm. de ancho. Granulaciones bien marcadas en los tabiques transversales; en algunos hilos el contenido protoplasmático de las células presenta un aspecto granuloso homogéneo uniforme, y sólo de trecho en trecho del hilo es dable constatar células con granulaciones en los tabiques transversales con lo cual se coincide con las referencias que se dan de la especie. — Común en el fango.

Oscillatoria limosa Ag. var. **tenuis** Seckt. — Hilos cuyas células miden 2.8 mmm. de largo, por 7.2 mmm. de diámetro; los talos hilosos presentan un brillo sedoso de tinte verde-azulado oscuro u oliváceo. Con respecto a las granulaciones y otros caracteres, ofrece los mismos que los de la especie típica. — En gran cantidad formando masas en el fango. (Fig. 5)

Oscillatoria tenuis (Ag). Kirchn. — Hilos rectos que conservan el mismo diámetro en toda su extensión. Célula terminal hemisférica. Diámetro de las células: 6-8 mmm., longitud 3-4 mmm. Contenido celular de color azul-celeste, verde azulado y también azul-grisáceo; en ambos lados de los tabiques transversos una fila de corpúsculos refringentes. — En el bentos.

Oscillatoria Mougeotii Kütz. — Hilos no estrangulados en los tabiques transversales, de color verde-azulado. Células de 2.5 × 7.5 mmm., conteniendo pseudovacualos. — En el fango.

Oscillatoria Agardhii Gomont. — Hilos generalmente rectos o pocos doblados, no estrangulados en los tabiques transversales, adelgazados paulatinamente hacia los extremos, si bien no mucho; los hilos en su extremo a menudo un poco encorvados, afectando más o menos la forma de gancho. Célula terminal levemente con forma de cabezuela. Diámetro 4.3 mmm., longitud igual al ancho o un poco menos. Hilos solitarios o reunidos en manojos de color verde azulado; en el protoplasma pseudovacuos. — En el fango.

Oscillatoria princeps Vauch. — Numerosos hilos muy gruesos agrupados formando talo de color verde-azulado tirando a negruz-

co. El diámetro del hilo oscila entre 30 y 45 mmm., longitud de 6 a 8 mmm. La célula terminal es redondeada. Algunos hilos presentan hacia la terminación un cierto adelgazamiento. — Muy común en el bentos.

Género **Lyngbya** C. A. Agardh. — Hilos derechos o doblados, con vaina claramente visible, membranosa, resistente e incolora, a veces un poco amarillenta. Los hilos viven sueltos o reunidos en copitos o cojinillos. — Encontramos las especies:

Lyngbya Hieronymusii Lemm. — Hilos con vaina visible resistente, membrana celular rayada, presentando sinuosidades; células de 9-16 mmm. de ancho, por 4-4.3 de largo; contenido granuloso de color verde-azulado, con pseudovacuosos. — En el bentos.

Lyngbya aerugineo-coerulea (Kg.) Gomont. — Hilos agrupados formando talos oscuros, en el fango o flotando libremente en el agua. Los hilos son irregularmente doblados, con vaina delgada que no se colorea con cloroyoduro de zinc. Diámetro 6 mmm., longitud: 4.3-6 mmm. Célula terminal redondeada, en algunos hilos conica. Contenido celular granuloso, de color verde-azulado. — Sobre piedras y hojas en descomposición en el fango.

Lyngbya nigra Ag. — Hilos largos, rectos, en la terminación un poco encorvados y a veces ligeramente adelgazados, en los tabiques transversales no estrangulados, de color verde-azulado, solitarios o reunidos en mechones flojos de color verde-negruzco. Vaina delgada, incolora, y que con cloroyoduro de zinc no se colorea de azul, en el extremo del hilo a menudo más o menos deshilachada. Diámetro transversal de las células: 7.5-8.6 mmm.; longitud: 3.5-4.5 mmm. Célula terminal obtusamente cónica, a menudo con una "caliptra" de forma cónica o casi esférica. — En el bentos.

Lyngbya platensis Seckt. — Hilos solitarios, no reunidos en talos, derechos, con vaina relativamente fuerte, incolora. Tabiques transversales algo estrangulados. Longitud de las células: 2.5 mmm.; diámetro: 4.3 mmm. Contenido celular homogéneo, verde-azulado pálido. La célula terminal redondeada hasta un poco cónica, con su pared algo engrosada. — En el bentos.

Lyngbya rivulariarum Gomont. — Hilo smuy finos, de color verde-azulado muy pálido o casi incoloros, de 1 mmm. de ancho más o menos; las células tienen las siguientes dimensiones: ancho

0.6 a 0.8 mmm., largo 2-2.5 mmm. Hilos no adelgazados hacia la terminación, ni estrechados en los tabiques transversales. — Entre algas y a veces sobre las conchas de *Ampullaria*.

Lyngbya endophytica Elenk. et. Hollerb. — Hilos cortos casi siempre formados sólo de 4 a 6 células, con diámetro de 1-2.5 mmm., de color verde azulado pálido, con vaina delgada. Longitud de las células bastante variable, éstas generalmente un poco más largas que anchas. — En la gelatina de *Microcystis*, en cuyo mucílago los hilos a menudo suelen estar dispuestos radialmente.

Lyngbya Kuetzingiana Kirchn. — Hilos irregularmente reunidos en yacimientos verde-azulados, de 3.5-4 mmm. de diámetro, rectos o más o menos regularmente torcidos en espiral, sólo en los extremos un poco estrangulados en los tabiques transversos. Células generalmente un poco más cortas que anchas, pero también cuadradas, o hasta más largas que anchas. Célula terminal redondeada. — Sobre piedras sumergidas.

Lyngbya limnetica Lemm. — Hilos rectos, a veces un poco doblados, de color verde-azulado pálido. Vaina incolora. Célula terminal redondeada. Longitud: 2-3.5 mmm.; diámetro transversal, 0.8-2 mmm. Paredes celulares finas; los tabiques transversales son muy poco visibles. Contenido celular relativamente homogéneo, existiendo en cada célula un corpúsculo grande refringente. — Entre hilos de *Spirogyra*.

Lyngbya Lindavii Lemm. — Hilos derechos, en la terminación doblados o torcidos espiralmente. Célula terminal redondeada cuya membrana es engrosada tomando forma de una cofia. Diámetro transversal de las células: 18-21 mmm.; longitud: 4-6 mmm. — En el bentos.

Lyngbya aestuarii (Martens) Liebmann. — En el plancton, también fijas sobre plantas y barro de la orilla del río. Hilos derechos o doblados, algunas veces con ramificación falsa; vaina fuertemente desarrollada. Ancho de las células: 11-20 mmm., siendo aproximadamente el largo 1/4 del ancho. Célula terminal algo adelgazada, con membrana reforzada, formando una cofia. Células a veces con gránulos o pseudovacúolos, de color verde-azulado intenso.

Lyngbya epiphytica Hieronymus. — Hilos verde-azulados pálidos, con vaina bastante visible, sobre los hilos de *Oedogonium*

en cuya capa mucilaginosa se extienden formando espiras alrededor del alga. Ancho de las células: 1-1.5 mm.; largo: 1-2 mm. Los tabiques transversos del hilo un poco estrangulados. Hilos no adelgazados en las terminaciones.

Género **Symploca** Kützing. — Hilos rodeados por una vaina delgada, incolora, reunidos en número de muchos en atados o en talos membranosos, bastante tenaces, al principio rastreros, más tarde generalmente enderezados, a veces ramificados. — Se encontraron las siguientes especies:

Symploca muscorum (Ag.) Gom. — Hilos generalmente algo doblados, entrelazados o puestos con cierta regularidad más o menos paralelos unos con otros, formando talos negruzcos, sedosos o hasta de brillo metálico, dando la impresión de manchas de tintas o alquitrán sobre piedras, suela, etc. apenas sumergidas. Hilos provistos de una vaina membranosa, resistente, algunas veces mucilaginosa, que con cloroyoduro de zinc se colorea de azul. Célula terminal redondeada o cónica. Diámetro transversal de las células: 5.8 mm., siendo éstas aproximadamente tan largas como anchas. La vaina del hilo es muy visible en la terminación donde se presenta como deshilachada, tiene espesor de 1 mm. más o menos. Contenido verde-azulado, granulado. Los hilos están dotados de movimientos muy visibles. — Sobre suelo húmedo, a orillas del río.

Symploca radians (Kütz.) Rabh. — Sobre hilos de *Cladophora* y también aislados, formando sus hilos mechones; las células son tan largas como anchas: 2×2 mm. Contenido granulado de color verde-azulado algo pálido. Vaina membranosa resistente. — Sobre tierra húmeda, al borde del río.

Género **Microcoleus** Desmazieres. — Hilos generalmente en la terminación un poco adelgazados, encerrados en gran número en una vaina común muy vasta, de consistencia mucilaginosa. Cada hilo posee una vaina muy tierna, visible a menudo sólo por una sustancia colorante (safranina). Los hilos están enroscados en forma de sogas uno alrededor del otro.

Microcoleus paludosus (Kütz.) Gom. — Numerosos hilos reunidos en una vaina, un poco enroscados espiralmente. Células desde 4 a 9 mm. de largo, por 4.5 a 6.5 mm. de ancho. La vaina es sólo visible en algunos hilos, en otros no lo es. En la terminación los hilos son ligeramente adelgazados. Contenido granulado de color

verde-azulado intenso. — Entre hilos de *Vaucheria* sobre tierra húmeda.

Género *Phormidium* Kützin. — “Hilos derecho o doblados, rodeados por una vaina delgada, incolora, mucilaginosa, por la cual los hilos se pegan unos con otros, formando un talo que se fija sobre el substrato; raramente flota en el agua. Los hilos son inmóviles”. — Se observaron las especies.

Phormidium foveolarum (Mont.) Gom. — Hilos reunidos en lechos mucilaginosos delgados; los tabiques transversales de las células son estrangulados. Células de 1.5-2 mmm. de ancho, más o menos cuadrangulares hasta esféricas, a veces más cortas que anchas. Contenido de color verde-azulado. — Sobre piedras y vegetales en descomposición, en el fango.

Phormidium ambiguum Gom. — Talos membranosos de color verde negruzco, constituídos por hilos con vaina tierna, inmóviles. La mayor parte de los hilos rectos en la terminación, habiendo algunos doblados en forma de gancho. Célula terminal redondeada sin aumentar de diámetro. Los tabiques transversales relativamente poco o nada estrangulados. Contenido finamente granulado, de color verde-azulado, con pseudovacúolas a veces. Longitud de las células: 1.5-2.7 mmm., ancho 4-6 mmm. — En el bentos.

Phormidium inundatum Kg. — Hilos rectos, hacia los extremos adelgazados, de 5 mmm. de diámetro, con vaina hialina, delgada. Células tan largas como anchas o más largas: 6.5 mmm. Hilos no estrangulados ni tampoco granulados en los tabiques transversales. Célula terminal cónica. Contenido verde-azulado. — En el bentos.

Phormidium Pristleyi Fritsch. — Yacimiento mucilaginoso que forma una membrana delgada de color intensamente verde-azulado, que por presión se deja descomponer fácilmente en porciones. Hilos generalmente doblados y densamente entrelazados, otras veces en cambio rectos y completamente paralelos, estrechados en los tabiques transversos y no adelgazados hacia los extremos. Célula terminal redondeada, no cónica. Ancho de las células: 2.5-3 mmm., largo más o menos 1.5 mmm. — Sobre piedras entre el agua.

Género *Schizothrix* Kützing. — Hilos encerrados en una vaina bastante firme, no mucilaginosa, formando un talo membranoso, o enderezados en forma de mechón. Vaina en la terminación extendida en una punta cerrada, de color un poco amarillento, o incolora. Los

hilos son ramificados. — Sobre la tierra húmeda o, más raramente, flotando libremente en el agua. Se observó la especie:

Schizothrix lateritia (Kg.) Gom. — Yacimiento membranoso de color gris, incrustado de carbonato de calcio. Hilos más o menos ramificados, bastante densamente entrelazados entre sí, varios rodeados por una vaina ancha. Diámetro del hilo: 1.5 mmm. Las células hasta tres veces más largas que anchas. Célula terminal redondeada. Vaina en extremo adelgazada, no se colorea con cloruro de zinc. — En la orilla húmeda del río.

FAMILIA NOSTOCACEAE

Género **Nostoc** Vaucher. — Hilos reunidos en talos mucilaginosos o gelatinosos, los cuales en su superficie poseen una envoltura membranosa, más firme, y que al principio son de forma esférica u oblonga, más tarde al disolverse irregulares. Los talos son huecos o compactos, de tamaño microscópico o macroscópico, sésiles o flotando libremente; la piel generalmente presenta un color más oscuro que la masa mucilaginosa en el interior del talo. Hilos doblados, torcidos, entrelazados entre sí, provistos de una vaina que a veces es claramente visible, pero que en general disolviéndose se pone poco visible. Células más o menos esféricas u ovoides; heteroquistes entre las células vegetativas. Esporos estacionarios esféricos o alargados, siguiéndose en general varios en un hilo. Células vegetativas a veces con pseudovacúolos. Formas acuáticas fijas o planctónicas, epifíticas o endofíticas, otras aéreas sobre tierra húmeda o muros.

Las dos especies de este género que hemos observado, pertenecerían al II° grupo, Sección VI intitulada *Communia* de la clasificación del género hecha por Bornet et Flahault, cuyas características son:

Formas aéreas, generalmente sobre tierra húmeda, entre musgos o sobre rocas mojadas, raras veces acuáticas. Talo no fijo, al principio esférico, más tarde extendiéndose y membranoso.

Nostoc sphaericum Vauch. — Talo microscópico, mucilaginoso, irregularmente extendido y lobulado, de 1-7 cm. de diámetro con capa cutánea firme, de color verde-oliváceo-pardusco hasta amarillento. Hilos torcidos, entrelazados, formados por células más o menos

esféricas con diámetro de 4 mm., algunas más grandes, 4.5-5 mm. Heteroquistes casi esféricos, de 6.5 mm. de diámetro. Esporos estacionarios ovoindes, con membrana lisa, amarillenta. Dimensiones: 5-5.5 mm. de diámetro transversal, por 7.5 mm. longitudinal. — Sobre fango de la orilla dentro del agua.

Nostoc commune Vauch. — Forma aérea, produciendo masas gelatinosas a orillas del río en lugares pantanosos. Talo gelatinoso, con capa cutánea firme cuya forma es primitivamente esférica y luego irregular, con superficie sinuosa. Hilos torcidos y entrelazados entre sí, constituidos por células esféricas de diámetro entre 5-6 mm. Contenido uniformemente granuloso, de color verde-azulado. Hilos con vaina gruesa, claramente visible en algunos de ellos. Heteroquistes amarillentos de forma regularmente esféricos, diámetro 7 mm.

Género **Anabaena** Bory. — Hilos solitarios o reunidos por gelatina en masas gelatinosas de forma indeterminada, desprovistos de vaina o encerrados en una envoltura gelatinosa que se disuelve fácilmente. Células vegetativas más o menos esféricas o un poco más largas que anchas. Heteroquistes entre las células vegetativas. Esporos estacionarios solitarios o varios seguidos en cadenas, esféricos u oblongos hasta cilíndricos. La mayor parte de las especies viven en el plancton de los ríos y arroyos o zanjas, sirviéndoles sus envolturas mucilaginosas como medio para flotar. — Se encontró la especie:

Anabaena inaequalis (Kütz.) Born. et Flah. — Hilos rectos, agrupados paralelamente, algunos con envoltura gelatinosa, otros carentes de ella, formando talos que tienen forma de copos de color verde-azulado. Las células vegetativas son regularmente esféricas, diámetro: 5 mm. Heteroquistes esféricos, de 6-7 mm. de diámetro, algunos ligeramente alargados. Esporos estacionarios aislados o bien contiguos. — En el plancton de remansos, o sobre plantas sumergidas.

Anabaena flos aquae (Lyngh.) Bréb. — Talo gelatinoso o mucilaginoso, verde-azulado. Hilos sin vaina, arrollados. Células ovoideas, con pseudovacúolos, diámetro transv. 4-6 mm.; longit. 6-8 mm. Heteroquistes entre las células vegetativas hasta 11 mm. de largo. — Entre plancton. (Fig. 6).

Género **Aphanizomenon** Morren. — Hilos con vaina poco visible y delicuescente, o desprovistos de vaina, derechos, hacia la terminación adelgazados, reunidos en pequeños copitos que flotan libremente en el agua. Heteroquistes y esporos estacionarios entre las células vegetativas, separados unos de otros. — Se observó la especie:

Aphanizomenon flos aquae (L.) Ralfs. — Hilos derechos o doblados, de color verde-azulado u oliváceo, reunidos en manojos en forma de copitos, mucilaginosos. Células vegetativas generalmente cuadradas, habiendo también esféricas, 4.5 a 6 mm. de ancho. Las últimas cuatro o cinco células de las extremidades de los hilos gradualmente adelgazadas y alargadas. Células con pseudovacuos. Heteroquistes elipsóidicos, diámetro transversal: 6.5 mm., longitudinal: 12 mm. Esporos estacionarios cilíndricos, solitarios, diámetro transversal: 6 mm., longitudinal 18 mm. — Sobre piedras sumergidas.

Género **Cylindrospermum** Kützing. — Hilos cortos, sin vaina, reunidos en talos mucilaginosos de forma indeterminada. Células vegetativas cortamente cilíndricas, un poco más largas que anchas. Heteroquistes situados solamente en los extremos. Esporos estacionarios al lado de los heteroquistes, entre éstos y las células vegetativas, generalmente solitarios. — Encontramos la especie:

Cylindrospermum minutissimum Collins. — Células vegetativas de 2.5 mm. de ancho, por 4 mm. de largo. Heteroquistes terminales cuyos tamaños fueron 4 mm. de ancho, por 6 mm. de largo. Esporos estacionarios cilíndricos, solitarios, entre los heteroquistes y las células vegetativas. Talo verde-azulado hasta negruzco, de consistenciá mucilaginosa, pequeño y sin forma determinada. — En el bentos, entre otras algas.

DIATOMEAE

(Clasificación según Migula)

Centricae

FAMILIA COSCINODISCACEAE

Género **Melosira** Agardh. — Células cilíndricas o hasta casi esféricas, reunidas en largas cadenas. Cara valvar circular, lisa o

punteada, a veces radialmente estriada. Cara conectival más o menos finamente esculpida. En el límite entre las caras valvar y conectival puede haber dientes o espinas, pero que en muchos casos faltan. Cromatóforos en forma de plaquitas redondas o irregulares.

— Encontramos las especies:

Melosira distans Kütz. — Células cilíndricas, las caras valvares planas; toda la membrana celular claramente punteada. Sobre la cara conectival dos surcos angostos, pero profundos, separados uno de otro. No hay espinas en los bordes de la cara conectival. Diámetro transversal: 8-20 mmm., siendo la longitud variable, hasta el doble del diámetro transversal.

Melosira varians Ag. — Cadenas largas, membrana lisa o muy finamente punteada, cara valvar plana, su borde desprovisto de dientes. Longitud: 25-60 mmm.; ancho: 13-35 mmm. (48 mmm.). — Muy abundante. (Fig. 7).

Melosira varians Ag. var. **aequalis**. Kg. — Hilos largos, juntos con los del tipo. Diámetro 17-20 mmm.; ancho: 18-21.5 mmm. Varía del tipo por ser las células tan largas como anchas.

Melosira granulata Ehrbg. — Cadenas muy largas, bastante numerosas. Longitud de las células: 25-30 mmm.; ancho: 14-16.5 mmm. Puntuación de la membrana muy visible, formando los puntos generalmente filas longitudinales en la cara conectival, pero a veces filas más o menos espiraladas. En la terminación de las células, la membrana lleva una coronita de cortos dientes. Muy a menudo en las terminaciones se encuentran de una a cuatro espinas largas, delgadas, que sobrepasan la pared de la célula vecina encubriendo los puntitos. Las células vecinas aparecen por esto como engranadas; se observan especialmente (¿siempre?), cuando están por dividirse las células.

El aspecto de la *Melosira* descrita se asemeja mucho a la forma dibujada y descrita por Frenguelli en su trabajo "Diatomeas del Río Primero en la ciudad de Córdoba" (Boletín de la Academia de Ciencias, Córdoba, Tomo 27, 1923, lámina IX — figuras 14-16 y página 107), con el nombre de *Melosira granulata* var. *australiensis* Grun., lo que nos hace poner en dudas la existencia de surcos en dicha variedad, tanto más, como que nunca hemos podido observar las escotaduras en la cara valvar que dibuja y menciona el citado autor. Nos parece que los surcos correspon-

derán a las espinas descriptas arriba. La longitud de éstas varía mucho, desde 8 mm. hasta la longitud de una célula, motivo porqué observamos los “surcos” a menudo de longitud muy diferente. (Fig. 8).

PENNATAE

FAMILIA TABELLARIACEAE

Género **Denticula** Kützing. — Valvas lanceoladas, convexas, desprovistas de rafe, con fuertes costillas transversas, entre las cuales corren estrías transversales, formadas por puntitos finos. Cara conectival rectangular. Células solitarias o reunidas en cintas cortas.

Denticula elegans Kütz. — Valvas elípticas hasta lanceoladas, las terminaciones romas. 10 a 12 costillas transversales fuertes. Largo: 30 mm.; ancho: 16 mm.

Género **Tabellaria** Ehrenberg. — Valvas en forma de placas lineales o elípticas, simétricas a los ejes longitudinal y transversal, en el medio y en las terminaciones más o menos ensanchadas, con estriamiento fino transversal, con pseudorafe muy angosta. Cara conectival rectangular, con septos que se extienden desde los bordes casi hasta la línea mediana, alternando en ambos bordes. Cromatóforos en forma de gránulos o plaquitas.

Las células forman cadenas, continuas o en zig-zag, fijándose la primera sobre algún substrato; más tarde a menudo se separan y viven sueltas. — Observamos la especie:

Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz. — Valvas angostas, lineales, el centro y las terminaciones ensanchados, estas últimas, capitadas. Estriamiento muy fino, dejando divisar a veces una línea mediana, longitudinal, lisa y muy estrecha. Longitud: 70-85 mm., ancho: 7-9 mm. Las células forman cadenas, continuas o en zig-zag, al principio fijas con una célula terminal, mediante un pequeño cojinete gelatinoso, sobre algún objeto subacuático, más tarde libres y flotando en el agua.

FAMILIA FRAGILARIACEAE

Género **Synedra** Ehrenberg. — Células muy largas, lineales, las valvas con pseudorafe y a menudo con nudos falsos, central y

terminales. Estriamiento transversal, las estrías paralelas. Cromatóforos: dos placas con bordes irregularmente lobulados, con 2-5 pirenoides. Las células viven sueltas o fijas en un extremo, a menudo varios individuos formando un abanico o un manojo. — Encontramos las especies:

Synedra ulna Ehrbg. — Células muy largas, lineares hasta lanceoladas. Pseudorafe muy angosta, en el medio un área cuadrada. Estriamiento fuerte. Dimensiones: 120-400 mmm. por 9-13 mmm. (Fig. 9)

Del tipo se distingue la **var, splendens** Kütz por las terminaciones que son más o menos pronunciadamente capitadas. Su longitud por nosotros observada era siempre de 300-350 mmm.

Synedra affinis Kütz. — Valvas lineales, adelgazadas paulatinamente hacia las terminaciones, más o menos capitadas. Área longitudinal bastante ancha. Diámetro: 85-100 mmm. por 3-5 mmm. Las células se encuentran a menudo en manojos radiados sobre un cojinete de gelatina formando colonias sobre substratos muertos o vivos.

Synedra acus Kütz. — Valvas muy angostas, lanceoladas, casi aciculares. Terminaciones redondeadas, más o menos marcadamente capitadas. Área longitudinal muy estrecha, área central cuadrangular, de extensión variable. Longitud: 100-150 mmm., ancho: 2-5 mmm.

FAMILIA ACHNANTHACEAE

Género **Cocconeis** Ehrenberg. — Valvas elípticas o casi circulares, ambas paralelas o la superior convexa, la inferior cóncava; aquélla con pseudorafe sin nudo, ésta con rafe verdadera y nudos central y terminales.

A veces existe un séptum con costillas transversas rudimentarias. Cromatóforo: una placa grande con bordes lobulados. — Encontramos la especie:

Cocconeis pediculus Ehrbg. — Valvas elípticas, bastante variables en forma y tamaño, observándose formas anchas y cortas, o angostas y largas, formas con los polos truncados y por eso cuadrangulares hasta más o menos cuadradas, como también formas rómbicas, etc. Dimensiones: 15-30 mmm. por 10-20 mmm. Muy común, fija sobre plantas sumergidas u otros substratos.

FAMILIA NAVICULACEAE

Género **Gyrosigma** Hassall. — Células largas, sigmóideas (dobladas en S), con rafe mediana, también sigmóidea, y área longitudinal muy angosta, a menudo poco marcada. Cara conectival rectangular, en forma de bastoncito angosto. Las valvas superior e inferior iguales, con estrías longitudinales y transversales, cruzadas en ángulo recto. Cromatóforos en forma de dos placas. — Encontramos la especie:

Gyrosigma Spenceri W. Smith. — Células lanceoladas, encorvadas en forma de S. Terminaciones obtusas. Rafe central. Valvas esculpidas en dos sistemas de estrías: uno longitudinal y el otro transversal. Dimensiones muy variables: 80-220 mmm. por 12-25 mmm. — En remansos del río.

Género **Navicula** Bory. — Contorno valvar de la célula lanceolado, ovalado, lineal, o en forma de barquito (navícula=navecilla), siempre simétrico. La misma simetría existe también con respecto a la cara conectival y al aspecto polar de la célula. Ambas caras valvares son iguales y tienen rafe verdadera, rectilínea o poco doblada, nudo central y dos nudos terminales. El área lisa longitudinal que acompaña la rafe, y el área central varían en forma y anchura en las diferentes especies. Cromatóforos: dos placas largas, generalmente sin pirenoides. — Encontramos las especies:

Navicula viridula Kütz. — Células lanceoladas, las terminaciones un poco ensanchadas y obtusamente redondeadas. Área longitudinal angosta, poco marcada; área central ancha, redonda. Longitud: 30-50 mmm.; ancho: 9-11 mmm.

Navicula costulata Grun. — Células rómbicas, las terminaciones agudas. Área longitudinal angosta, área central ancha, ensanchándose hacia afuera y llegando hasta el borde de la célula. Longitud: 15-20 mmm.; ancho: 5-6 mmm.

Navicula (Neidium) producta W. Smith. — Células elípticas, con terminaciones capitadas. Área longitudinal angosta, a veces poco marcada; área central redonda. Longitud: 77.5 mmm.; ancho: 21.5 mmm.

Navicula lanceolata Kütz. — Células lanceoladas, adelgazadas paulatinamente hacia las terminaciones agudas. Área longi-

tudinal poco marcada, área central ancha, redonda. Longitud: 34.5 mmm.; ancho: 8.5 mmm.

Navicula radiosa Kütz. — Células lanceoladas, con terminaciones ligeramente capitadas. Área longitudinal poco marcada, área central chica, rómbica. Longitud: 68 mmm.; ancho: 13 mmm.

Navicula (Diploneis) ovalis Hilse. — Células anchas, elípticas. Nudo central muy grande, redondo. Valvas finamente estriadas, las perlitas dispuestas en filas longitudinales irregulares. Longitud: 35-45 mmm.; ancho: 20-25 mmm.

Navicula brachysira Bréb. — Células rombóidicas, más o menos romas. Área longitudinal angosta, área central chica. Longitud: 25 mmm.; ancho: 6-8 mmm.

Navicula mutica Kütz. — Células de forma algo variable, elípticas, lanceoladas, a veces con borde ondulado. Terminaciones redondeadas. Área longitudinal angosta, área central ancha; al lado del nudo central, de un costado, un punto aislado, especialmente fuerte. Valvas estriadas, las estrías irradiando hacia las terminaciones. Longitud: 21.5 mmm.; ancho: 6.5-7.5 mmm.

Navicula peregrina Ehrenberg. var **curta** Freng. — Células lanceoladas, las terminaciones redondeadas, obtusas. Área longitudinal angosta, pero bien marcada, área central ancha, orbicular. Longitud: 65 mmm.; ancho: 21 mmm. (Fig. 10)

FAMILIA CYMBELLACEAE

Género **Amphora** Ehrenberg. — Valvas asimétricas, más o menos semilunares; cara conectival elíptica, con terminaciones truncadas, a veces casi rectangular. En la cara valvar, el nudo central está más cerca del borde ventral cóncavo que del borde dorsal mucho más convexo; rafe curva. El dibujo de las estrías en la parte dorsal de la valva varía generalmente del de la parte ventral. La forma de los cromatóforos varía mucho en las diferentes especies. — Observamos la especie:

Amphora ovalis Kütz. — Células ovaladas, en el medio muy hinchadas, en las terminaciones truncadas. Valvas semilunares, los extremos redondeados. El lado dorsal, más o menos desde la rafe, de doble ancho que el ventral. Longitud: 30-50 mmm.; ancho 12-18 mmm. El alga es muy común en el Río Primero, formando a menu-

do cubiertas mucilaginosas sobre piedras en el agua, de color pardusco.

Junto con el tipo encontramos casi siempre **var. gracilis** Ehrbg. que se distingue de aquél por sus dimensiones más reducidas: 25 × 10 mmm.

Género **Cymbella** Agardh. — Valvas oblongas, en forma de barquito, más o menos asimétricas al eje longitudinal, simétricas al transversal. Rafe curva, más o menos semilunar, dividiendo la valva en una parte dorsal más ancha, y otra ventral más angosta; dibujo de las estrías simétrico en ambas partes, divergiendo las estrías desde el eje transversal hacia las terminaciones. Cara conectival lineal-elíptica. Cromatóforo: 1 placa grande.

Las células viven sobre pedicelos gelatinosos, o encerradas en gran número en vainas (tubos) de mucílago, en que forman filas.

Cymbella (Cocconema) parva W. Smith. — Valvas asimétricas, algo encorvadas, el dorso muy convexo y cerca de las terminaciones redondeadas un poco estrangulado; el borde ventral, casi rectilíneo, en el medio ligeramente hinchado. Área longitudinal, mediana, casi paralela al borde dorsal, angosta, en el medio apenas ensanchada. Longitud: 30-50 mmm.; ancho: 10-12 mmm.

FAMILIA GOMPHONEMACEAE

Género **Gomphonema** Agardh. — Valvas más o menos alargadas, cuneiformes, simétricas al eje longitudinal, asimétricas al transversal. Rafe rectilínea, bien marcada, con nudo central y dos nudos terminales, y con área longitudinal más o menos ancha. En el área central, a un lado del nudo central, puede haber 1 o varios puntitos muy marcados, o faltan tales puntitos. Cromatóforo: 1 placa grande. Las células poseen generalmente un pedicelo gelatinoso, que puede ser simple o dicotómicamente ramificado. — Encontramos las especies:

Gomphonema subclavatum Grun. var. **commutatum**. Grun. — Células cuneiformes, hasta lanceoladas, en el medio un poco hinchadas, las terminaciones redondeadas, una más ancha que la otra. Área longitudinal angosta, área central unilateral. Longitud: 45-50 mmm.; ancho: 6 mmm.

Gomphonema gracile Ehrbg. — Células lanceoladas, las dos terminaciones poco distintas, una un poco más ancha y redondeada que la otra. Area longitudinal angosta, en el centro un poco más ensanchada. Longitud: 30-60 mmm.; ancho: 4-6 mmm. Las células están fijadas sobre pedicelos gelatinosos, más o menos largos y dicotómicamente ramificados.

Gomphonema olivaceum Lyngbye. — Células lanceoladas, hasta cuneiformes, una terminación ancha y un poco capitada, la otra más angosta y más aguda. Area longitudinal angosta, en el medio un poco ensanchada. Longitud: 36 mmm.; ancho: 6-9 mmm. Las células se fijan sobre un pedicelo gelatinoso y se juntan a menudo formando cojinetes mucilaginosos de bastante extensión, sobre piedras, plantas sumergidas y algas (p. ej, *Vaucheria*).

Gomphonema parvulum Kütz. — Células cuneiformes o lanceoladas, las terminaciones capitadas, una notablemente más ancha que la otra. Areas longitudinal y central poco marcadas. Dimensiones: 20 mmm. por 6 mmm. Las células se fijan mediante pedicelos gelatinosos cortos, sobre plantas acuáticas y otros substratos. (Fig. 11).

Gomphonema constrictum Ehrbg. — Células bastante fuertes, cuneiformes, en el medio hinchadas, más arriba más o menos estranguladas, hacia abajo paulatinamente adelgazadas. Terminación superior ancha y capitada, la inferior angosta y redondeada. Area longitudinal muy angosta, área central un poco más ancha y redonda. Dimensiones: 40 mmm. por 10 mmm. Células solitarias o en pares sobre un pedicelo gelatinoso, sobre algas o plantas sumergidas.

FAMILIA NITZSCHIACEAE

Género **Nitzschia** Hassal. — Células alargadas en forma de bastoncitos, a veces más o menos curvas, y hasta sigmóideas, vistas del polo rómbicas. Terminaciones aguzadas o redondeadas. En ambas valvas una "quilla" marcada por una serie de perlitas, en que corre la rafe. La quilla de las dos valvas se extiende en los bordes opuestos. Cromatóforos de diferente forma y posición en las distintas especies. — Encontramos las especies:

Nitzschia acicularis Kütz. — Valvas largas, lanceoladas, las terminaciones largas y muy finas, derechas o ambas dobladas hacia el mismo lado. Estriamiento muy fino. Dimensiones: 60-70 mmm. \times 5 mmm.

Nitzschia vermicularis (Kütz.) Hantzsch. — Células muy elegantes, largas, lineales, dobladas en forma de S; terminaciones aguzadas. Estriamiento muy fino. Longitud: 100-200 mmm.; ancho: 5-7 mmm., ancho del lado conectival: 6-10 mmm.

Nitzschia (Hantzschia) amphioxys (Ehrenb.) Grun. — Valvas ligeramente encorvadas. Borde dorsal casi rectilíneo, un poco cóncavo, el ventral hinchado; terminaciones más estrechas, casi de la forma de picos. En el borde dorsal una fila de puntitos muy marcados. Dimensiones: 50-90 mmm. \times 8-10 mmm. — Sobre el fango, debajo y fuera del agua.

Junto con el tipo se encuentra con frecuencia la **var. pusilla** Dippel, que se distingue de aquél por sus dimensiones más reducidas: 25-40 mmm. \times 4-5 mmm.

Género **Bacillaria** Gmelin. — Células en forma de bastoncitos, las valvas con "quilla" mediana o casi mediana, sobre la cual se extiende una fila de perlitas, por la que corre la rafe. Cara conectival angosta, lineal, rectangular. Las células forman placas o cadenas, libres y movibles, siendo movibles las células mismas en el conjunto. — Encontramos la especie:

Bacillaria paradoxa Gmelin. — Células en forma de bastoncitos rectos. Valvas lineales, con quilla mediana, paulatinamente estrechadas hacia las terminaciones. Longitud: 80-100 mmm.; ancho: 4-8 mmm. Las células forman cadenas más o menos largas, tocándose con sus lados, deslizándose a menudo una sobre las otras contiguas, cambiando continuamente el aspecto de la cadena.

Debemos mencionar que en Europa la especie prefiere aguas salobres. El agua del Río Primero en las localidades en que encontramos la **Bacillaria**, era típicamente dulce, y hemos sido informados que la especie fué observada también, y con frecuencia, en arroyos y zanjas del Delta del Paraná, igualmente en agua dulce, (Fig. 12).

FAMILIA SURIRELLACEAE

Género **Surirella** Turpin. — Valvas elípticas, lineales o cuneiformes, con las terminaciones redondeadas. Pseudorafe lineal o

lanceolada. De ambos bordes se dirigen costillas fuertes transversales hacia el eje longitudinal, llegando en unas especies hasta la pseudorafe, siendo más cortas en otras. Cara conectival con "quilla" prominente y alada, en que corre la rafe. Cromatóforos: 2 placas escotadas o lobuladas en los bordes, a menudo unidas por un "puente". — Encontramos las especies:

Surirella spiralis Kütz. — Valvas oblongas, torcidas por 1/4 de vuelta alrededor de su eje longitudinal. Vista de frente, la célula se presenta en forma de un 8. Ambas terminaciones iguales, redondeadas, o una un poco más angosta que la otra. De ambos bordes se extienden costillas marginales fuertes hacia la línea mediana, alcanzando casi la pseudorafe bastante ancha. Dimensiones: 100-150 mmm. \times 40-50 mmm. — Sobre rocas debajo del agua, no muy frecuente.

Surirella ovalis Bréb. — Células de forma variada: ovaladas, elípticas, y hasta claviformes. Terminaciones redondeadas, la superior generalmente mucho más ancha que la inferior. En cada uno de los bordes se encuentra una fila de costillas marginales cortas. Pseudorafe lineal, angosta. Vista del lado conectival, la célula se presenta ligeramente cuneiforme. Longitud: 50-70 mmm.; ancho: 30 mmm.

Surirella ovalis. var. **ovata** (Kütz) van Heurek. — Forma ovoide, que se distingue del tipo por sus dimensiones más reducidas (20-40 mmm. \times 12-15 mmm.) y por las costillas marginales que son más estrechas y un poco más largas.

CONJUGATAE

FAMILIA DESMIDIACEAE

Género **Mesotaenium** Naegeli. — "Células ovoides o en forma de cortos cilindros, en el medio no estranguladas. Membrana lisa. Núcleo muy fino y a menudo apenas visible. Cromatóforo una placa axil que en el centro generalmente contiene un pirenoide bastante grande". (1). — Se observó la especie:

(1) Las descripciones de los géneros entre comillas, son según Seckt.

Mesotaenium caldariorum (Lagerh.) Hansg. — Células de forma elipsóidicas, gradualmente adelgazadas hacia los extremos, agrupadas formando masas mucilaginosas, extensas, de un color verde muy claro. Células con dimensiones de 28-52 mmm. \times 9-15 mmm.; membrana lisa. — Sobre el suelo húmedo de la orilla del río.

Género **Penium** Brébisson. — “Células ovaladas, cilíndricas o husiformes, rectas, con terminaciones redondeadas, a veces con una estrangulación en el medio. A menudo se encuentra un vacuolo bastante grande en cada extremo. El cromatóforo consiste en una placa axil que se extiende en el plano mediano de la célula, y sobre la cual están superpuestas varias plaquitas radiales, dirigidas hacia ambas caras y extendidas más o menos hacia la membrana celular. El borde de estas plaquitas puede ser liso o lobulado. Pero es de notar que las plaquitas en la vista de frente de la célula muchas veces no se perciben bien, saltando mejor a la vista, cuando se mira la célula desde arriba, presentándose entonces como los radios verdes de un círculo. El número de las plaquitas varía mucho, aún en los diferentes individuos de una misma especie. Generalmente el cromatóforo en el medio de la célula está interrumpido por una zona transversal ocupada por el citoplasma incoloro, y en la cual el núcleo celular se divide más o menos claramente, de modo que el cromatóforo normalmente está dividido en dos mitades. Cada mitad contiene varios pirenoides, puestos en una, dos o más filas longitudinales. Los representantes de las diferentes especies varían mucho en forma y tamaño, y especialmente también en las formas de las estrías y granulaciones de la membrana celular”. — Se observaron las especies:

Penium interruptum Bréb.. — Células cilíndricas, gradualmente adelgazadas hacia las puntas, de manera tal que sus extremos son sensiblemente redondeados. Membrana celular lisa. Cromatóforo transversalmente cortado por tres zonas incoloras, dadas al citoplasma. Un vacuolo bien visible en cada extremo, conteniendo su líquido corpúsculos cristalinos de yeso en continuo movimiento (movimiento Browniano). Longitud de las células 150-260 mmm.; ancho: 30-40 mmm. — Sobre la superficie de piedras sumergidas en el agua.

Penium digitus Bréb. — Células desde ovaladas hasta más o menos husiformes, con extremidades redondeadas. Membrana celular lisa. Las plaquitas del cromatóforo, lobuladas en el borde. En los dos extremos de la célula, vacuolos conteniendo corpúsculos con movimiento Browniano. Longitud: 438 mmm.; ancho: 68 mmm. — Entre hilos de algas.

Género **Closterium** Nitzsch. — “Células más o menos semilunares, sin estrangulación en el medio. Membrana celular lisa o estriada. Cromatóforo compuesto de plaquitas radialmente colocadas que se encuentran en el eje central de la célula, y que llevan una fila de pirenoides (raras veces varias filas). En el medio de la células generalmente una interrupción más o menos marcada del cromatóforo, en forma de zona transversal más clara. En ambos extremos de la célula vacuolos con cristaltitos de yeso bailando en el líquido del vacuolo: movimiento Browniano.

La conjugación se realiza de tal modo que dos individuos paralela o cruzadamente se ponen uno al lado del otro; que cada una de las células forma un corto tubo de copulación; que ambos tubitos se confunden hinchándose, y que los dos contenidos celulares se juntan entre las dos células formando una vesícula esférica que se contrae paulatinamente y se rodea de una membrana de celulosa.” — Se observaron las especies:

Closterium lunula (Müll.) Nitzsch. — Células husiformes, ligeramente encorvadas, con borde ventral casi recto, siendo el medio algo hinchado. Cromatóforo con 10 surcos longitudinales. Pirenoides en gran número difusamente distribuídos. Los vacuolos terminales grandes y con numerosos corpúsculos móviles. Longitud de la célula: 490-630 mmm., ancho: 118-128 mmm. — Entre algas verdes.

Closterium acerosum (Schrank) Ehrenb. var. **elongatum** Brébisson. — Forma gigante, poco encorvada, borde ventral algo convexo. Cromatóforo surcado longitudinalmente. Cada semicromatóforo con una fila mediana de varios pirenoides. Los vacuolos terminales con varios gránulos móviles. Longitud: 550-759 mmm., ancho: 30-50 mmm. Ejemplares entre hilos de *Cladophora*. (Fig. 13).

Closterium subpronum West. — Células sumamente largas con relación a su ancho. Longitud: 430-660 mmm., ancho: 5-7 mmm. Individuos con formas muy variables, rectas o curvas, habiendo algunos

casi lineales, apenas doblados que sólo en los extremos se insinúa un encorvamiento. Cromatóforos poco extendidos, en cada semicélula sólo cubre más o menos la mitad de la superficie, conteniendo de 5-6 pirenoides cada semicélula, habiendo contados corpúsculos móviles en los vacuolos terminales. Membrana celular incolora y lisa. — Individuos sobre la superficie de hojas de plantas fanerógamas sumergidas.

Closterium lanceolatum Kützing. — Individuos procedentes de la superficie de una piedra sumergida. Células poco semilunares, casi rectas y lanceoladas, chicas; longitud: 270 mmm.; ancho: 50 mmm.; borde ventral tirando a rectilíneo hasta ligeramente convexo, con terminaciones gradualmente adelgazadas; borde dorsal algo convexo. Los vacuolos terminales con corpúsculos móviles; cromatóforo con 8 surcos y una fila mediana de 8 pirenoides en cada semicélula. Dimensiones de los zigósporos: 84 mmm.

Closterium moniliferum (Bory) Ehrenb. — Células medianamente dobladas cuyo borde ventral es regularmente hinchado en el medio, siendo sus extremos apenas estrechados. Membrana celular lisa, incolora. Vacuolos terminales con muchos corpúsculos móviles. Cromatóforo con una que otra estría fina, longitudinal, y dos fajas longitudinales, más anchas y oscuras. En los semicromatóforos una fila mediana de 6 pirenoides. Dimensiones: longitud 267 mmm., ancho 47 mmm. — En el plancton. (Fig. 14)

Closterium Malinvernianum De Not. — Células grandes levemente dobladas, el borde ventral en el centro más o menos hinchado, las extremidades apenas adelgazadas. Membrana celular con tinte amarillo-pardusco, con numerosas estrías longitudinales sumamente finas. Longitud: 225 mmm., ancho: 40 mmm. Cromatóforo con 8 a 10 surcos longitudinales, en cada semicromatóforo numerosos pirenoides difusamente distribuidos. Vacuolos terminales con uno que otro corpúsculos móviles; en muchas células no se observa ninguna. — Entre algas verdes.

Closterium Leibleinii Kütz. — Células marcadamente semilunares, el borde cóncavo, en el medio un poco hinchado. Membrana celular lisa, las más de las veces ligeramente amarillenta. Cromatóforo con varios surcos longitudinales, una fila de 4 a 6 pirenoides en la línea mediana de los semicromatóforos. Los vacuolos terminales con varios corpúsculos móviles. Individuos con 120-195

mmm. de longitud, por 20-30 mmm. de ancho. — En la superficie de piedras sumergidas en el agua y en brazos del río de escasa corriente.

Closterium Jenneri Ralfs. — Células pequeñas muy semilunares, adelgazadas paulatinamente, hacia los extremos obtusamente redondeados. Longitud: 50-90 mmm., ancho: 9-12 mmm. Membrana celular lisa e incolora. Cromatóforos con 4 a 6 surcos y una fila mediana de 2 a 6 pirenoïdes. Vacuolos terminales con 1 o 2 corpúsculos movibles bastante grandes. — Encontré la especie bastante raras veces entre otras algas.

Closterium cornu Ehrbg. — Células largas, angostas, algo dobladas, con el borde ventral un poco cóncavo, en el medio es común que sea casi recto. Bordes ventral y dorsal hasta las terminaciones de la célula son casi paralelos, siendo las extremidades a veces un poco encorvadas hacia la cara dorsal. Los semicromatóforos llevan una fila mediana de 5 pirenoïdes. Membrana celular lisa, incolora. Vacuolos terminales con un sólo gránulo movable. Longitud: 100-183 mmm., ancho: 7-10 mmm.

Género **Cosmarium** Corda. — “Individuos unicelulares, formados por dos mitades simétricas, separadas por una incisión más o menos profunda, que deja algo así como una especie de istmo. Células de forma ya elíptica, ya cilíndrica, o también más o menos rectangulares. En todos los casos, mirada la célula de arriba, se ofrece con contorno circular o elíptico. Membrana celular granulosa, punteada o verrugosa, pero no espinosa. El cromatóforo es central, compuesto de 4 plaquitas o, en algunos casos, más, unidas en el eje mediano de las semicélulas. Cada uno de los hemicromatóforos contiene 1 ó 2 pirenoïdes. Zigósporos esféricos con superficie lisa o espinosa.” — Se observaron las especies:

Cosmarium tetraophthalmum (Kg.) Bréb. — Individuos formados por dos semicélulas más o menos semicirculares, con una incisión mediana muy profunda que las separa. Membrana celular cubierta de verruguitas, y cuyos bordes son ondulados o festoneados. Cromatóforo con dos pirenoïdes en cada semicélula. Longitud: 50-70 mmm., ancho: 43 mmm.; ancho del istmo: 14-17 mmm. — En el plancton y bentos.

Cosmarium margaritifera (Turp) Menegh. — Forma chica: longitud: 47.5 mmm., ancho: 30 mmm., ancho del istmo: 8.5-12

mmm. Semicélulas reniformes y también otras tirando a semicirculares, separadas por una incisión angosta, pero profunda, hacia afuera frecuentemente ensanchada. La membrana celular cubierta de verruguitas en toda su superficie, bordes ondulados. Cada semicélula con 2 pirenoides en su cromatóforo. — Común entre los hilos de **Cladophora**. (Fig. 15)

Cosmarium punctulatum Bréb. — Las semicélulas se ofrecen de forma elíptica, frecuentemente aplanadas en el polo; incisión mediana muy profunda y estrechada, hacia afuera ensanchada. El borde de la membrana celular es ondulado insertándose en toda su superficie 5 filas de verruguitas de las cuales las de los polos son más prominentes, hasta llegar a un tamaño como puntitos cerca del centro de la célula. Cada semicélula contiene un pirenoide grande. Longitud 22-28 mmm.; ancho 20-26 mmm.; ancho del istmo: 4-5 mmm. — En brazos del río con escasa corriente.

Cosmarium laeve Rabenh forma **Raciborski**. — Individuos con semicélulas semicirculares, insinuándose para piramidales, siendo separadas por una incisión profunda rectilínea y muy estrecha. Membrana celular lisa, de borde levemente ondulado. Dos pirenoides en la célula cuya longitud es 22 mmm., por un ancho de 12 mmm.; istmo 4 mmm. — Entre Diatomea y Clorófitas.

Cosmarium Broomei Thawaites. — Células de contorno casi cuadrado, las esquinas redondeadas, cada semicélula un rectángulo de posición transversa. La incisión que separa las semicélulas, profunda y estrecha, hacia afuera no muy ensanchada. Membrana celular verrugosa. Longitud: 50 mmm., ancho: 45 mmm.; ancho del istmo: 16-18 mmm. — Entre algas.

Cosmarium orthopunctulatum Schmidle. — Células compuestas de semicélulas elípticas, separadas por una incisión ancha y poco profunda. Membrana celular granulada, los gránulos dispuestos en filas longitudinales, bien marcadas. Longitud: 30 mmm., ancho: 26-28 mmm.; ancho del istmo: 14 mmm. Entre otras algas.

Cosmarium lobulatum Schmidle. — Semicélulas trapezoidicas o semicirculares, en el polo aplanadas y rectilíneas o un poco cóncavas, en los costados onduladas o festoneadas. Membrana celular punteada hasta granulada, las granulaciones dispuestas en semicírculos concéntricos; en el centro de cada semicélula un grupo de

granos especialmente marcados. Incisión mediana estrecha, no muy profunda y no muy ensanchada hacia afuera. Longitud: 40 mmm.; ancho: 36 mmm.; ancho del istmo: 13 mmm.

Cosmarium calcareum. Wittr. — Semicélulas trapezoidicas, con cortorno ondulado hasta sinuoso. Incisión mediana muy estrechada, no muy profunda y hacia afuera no ensanchada. Membrana celular finamente granulada, en el medio de cada semicélula un montoncito de verruguitas. Longitud: 20 mmm.; ancho: 16-18 mmm.; ancho del istmo: 8-10 mmm.

Género **Staurastrum** Meyen. — “Células compuestas de dos semicélulas, separadas por una incisión en ángulo agudo o muy ancha, cada semicélula de forma semicircular, ovalada, triangular, cuadrangular u otra; vista de arriba (del vértice), la célula se presenta triangular hasta heptagonal y en las esquinas generalmente prolongadas en “brazos” más o menos largos. Membrana celular lisa o verrugosa hasta espinosa. Cada semicélula lleva un cromatóforo axil, compuesto de tantas plaquitas radialmente colocadas, cuantas esquinas tiene la célula, y con un pirenoide central. Zigósporo esférico (rara vez cuadrangular), generalmente espinoso.” — Se observaron las especies siguientes:

Staurastrum gracile Ralfs. — Célula vista de perfil compuesta por dos trapecios, con base prolongada en línea recta por dos apéndices largos; las dos semicélulas separadas por una incisión bien marcada. Vista del polo, la célula es tricorne. Cada uno de los 6 cuernos está cubierto de nuditos puestos en filas transversales y terminan en tres espinitas. Longitud: 40 mmm., ancho 50-60 mmm., ancho del istmo: 10 mmm. — En el plancton. (Fig. 16).

Staurastrum subcruciatum Cooke et Wills. — Forma parecida a **S. gracile** Ralfs, pero los cuernos en las esquinas no son horizontales, sino dirigidos hacia arriba. Células de 26 a 32 mmm. de longitud por 26 a 34 mmm. de ancho. Toda la membrana de la célula es verrugosa. — En el plancton.

Staurastrum margaritaceum (Ehrenb.) Menegh. — Semicélulas en dirección transversal husiformes, con el polo convexo o más o menos aplanado, llevando varias prominencias radiales (“cuernos”), generalmente en número de 5. Vista de arriba, la célula se presenta como estrella de 5 rayos (forma “estrella de mar”). Membrana celular lisa, con excepción de los extremos de los cuer-

nos que llevan espinitas y 2 ó 3 filas de perlitas, puestas transversalmente. Longitud: 21-25 mmm., ancho: 21-23 mmm.; ancho del istmo: 7-8 mmm. (Fig. 17).

Staurastrum papillosum Kirchn. — Semicélulas casi hemisféricas, separadas por un istmo bastante estrecho. Borde polar poco convexo, casi plano. En las esquinas dos espinitas desiguales. Membrana celular coronada de infinitas papilas puntiagudas. Vista polar de la célula triangular, las esquinas redondeadas y cada una con una espinita. Longitud: 26-28 mmm., ancho: 30-32 mmm.; ancho del istmo: 8 mmm.

Staurastrum paradoxum Meyen. — Semicélulas con prominencias largas (cuernos) dirigidas hacia arriba y afuera, en dirección de las paredes laterales de lasemicélulas. Cada cuerno termina en 3 espinitas. Membrana celular lisa. Longitud: 40 mmm.; ancho (entre los extremos de los cuernos): igual a la longitud; ancho del istmo: 10 mmm. — En el plancton. (Fig. 18).

Staurastrum striolatum Arch. — Células vistas de arriba — vértice — triangulares, con paredes cóncavas y esquinas redondeadas; vistas del costado, se presentan como dos trapecios. Longitud: 23-32 mmm., ancho: 26-30 mmm.; istmo 8.6 mmm. — En el plancton.

Staurastrum gracile Ralfs var. **spinosa** Seckt. — Semicélulas en forma de T, las que observadas de lado se ofrecen como una H; cada una de aquéllas, vistas de perfil, lleva dos apéndices laterales, rectos, terminados en dos espinas. Debajo de éstas, se observan espinitas a cerditas. Desde el vértice, la célula se presenta tricorne, cubiertos los cuernos de espinitas. Dimensiones de la célula: longitud: 35-40 mmm., por un ancho de 55 mmm. — En el plancton.

Género **Euastrum** Ehrenb. — Células de contorno elíptico, por una incisión profunda transversal dividida en dosemicélulas, las cuales por incisiones o sinuosidades son más o menos pronunciadamente trilobuladas. Cada uno de los lóbulos más o menos escotado. Membrana celular lisa, granulada ó verrugosa. Cromatóforo axil, con uno o dos pirenoides en cadaemicélula.

El género se parece mucho al de **Cosmarium**, del cual se distingue principalmente por las incisiones o sinuosidades de cadaemicélula, las que, en cambio, en algunas especies son tan poco

marcadas que las formas respectivas con la misma razón pueden considerarse como especies de *Cosmarium*. — Encontramos la especie:

Euastrum gemmatum (Bréb.) Ralfs. — Células con incisión media estrecha y profunda, no ensanchada hacia afuera. Los tres lóbulos de cada semicélula más o menos profundamente escotados y por eso cada uno de ellos bilobulado. Membrana celular lisa, pero en cada semicélula con 3 abultamientos un poco granulados. Longitud: 50-60 mmm.; ancho: 30-36 mmm.; ancho del istmo: 8-11 mmm.

FAMILIA ZYGNEMATACEAE

Género **Spirogyra** Link. — Filamentos compuestos de células cilíndricas, más o menos largas, a veces tan anchas como largas. Células poseyendo un núcleo y uno o varios cromatóforos parietales acintados que generalmente corren en ellas espiralmente, siendo excepcional que las cintas sean rectilíneas y dirigidas en el sentido longitudinal de la célula. Las paredes transversales de las células en los filamentos son lisas, o poseen una especie de listón o pliegue anular que emerge en el interior de las dos células vecinas. Sin embargo, la trabazón de los filamentos no es tan íntima que no haga posible — lo que se efectúa en algunos casos con bastante facilidad — la separación de células del filamento. Generalmente cada cinta suele llevar uno o, más comúnmente, muchos pirenoides regularmente dispuestos en ella. Los bordes de las cintas son irregularmente recortadas. En casi la totalidad de las especies la copulación es escaleriforme, entre dos filamentos, pero existen algunas en las cuales es lateral, entre dos células vecinas del mismo filamento. En todos los casos el zigósporo se forma en el interior de una de las dos células copulantes.

A más de las especies que describimos, hemos encontrado en nuestras observaciones muchas otras, cuya diagnosis no nos fué posible efectuar, por no haberlas podido observar en el momento de la copulación, siendo indispensable generalmente el zigósporo para la determinación exacta de las especies.

Spirogyra dubia Kütz. — Células vegetativas con dimensiones de 40-45 mmm. de ancho, 2 a 4 veces más larga. Tabiques transversales lisos. 2 a 3 cintas clorofílicas con tres a seis vueltas en

cada célula. Células fructificantes un poco hinchadas, zigósporos ovoides, de 50×75 mmm. de dimensión, con membrana pardo-amarrillenta. — En el plancton. (Fig. 19).

Spirogyra fuscoatra Rabenh. — Células cuyas dimensiones fueron comúnmente: largo 43 mmm., ancho, 39 mmm.; otras casi cuadradas. Una cinta clorofílica con 2 a $2\frac{1}{2}$ circunvoluciones. Zigósporos ovoides de 56×36 mmm. de dimensión, algunos elípticos y otros hasta cilíndricos. — Entre otras algas.

Spirogyra quadrata (Hass.) Petit. — Células con dimensiones muy variables, siendo su longitud de 3 a 6 veces más grande que su ancho; éste suele fluctuar entre 22 y 31 mmm. El número de vueltas de su única cinta clorofílica guarda relación con la longitud de la célula, siendo generalmente de 2 a 4. Células fructificantes cilíndricas, con el esporo en el centro. Zigósporos elipsóidicos, de color parduzco, de 42 mmm. de ancho, por 95-122 mmm. de largo. La copulación es generalmente lateral. — En el plancton.

Spirogyra decimina (Muell.) Kütz. — Las dimensiones de las células fueron: 34 a 40 mmm. de ancho, por 2 a $3\frac{1}{2}$ veces más largas; con 2 a 3 cintas clorofílicas que dan de 1 y $1/2$ a 2 vueltas en cada célula. Tabiques transversos sin pliegues. Las células fructificantes se hinchan poco. La forma de los zigósporos varía desde esférica hasta elíptica: diámetro transversal: 32 a 39 mmm., longitudinal: 51 a 70 mmm. — Con relativa frecuencia entre *Cladophora* y *Vaucheria*.

Género **Zygnema** Kützing. — Células cilíndricas cuya longitud suele ser más o menos igual que su ancho, en algunas especies hasta varias veces más largas que anchas. Los cromatóforos están constituídos por dos cuerpos de forma estrellada que ocupan una posición simétrica en la célula, conteniendo cada uno de éstos cuerpos un pirenoide. La membrana celular generalmente es delgada y no estratificada. Existen en el género las dos formas de copulación: escaleriforme y lateral. Los zigósporos se forman en el interior de una de las células copulantes o en el tubo de copulación. — Observamos la especie:

Zygnema stellinum (Vauch.) Ag. — Células vegetativas de magnitudes muy variables, pues sus dimensiones oscilaron: ancho: 16-39 mmm.; largo: 26-90 mmm. Las células fructificantes ligeramente hinchadas. Zigósporos de color pardo con membrana pun-

teada y forma esférica o elipsóidica. Dimensiones: 28-34 mmm. de ancho, por 32-47 mmm. de largo. — Frecuentemente entre las masas de otras algas y también, aunque menos, en el bentos.

FAMILIA MESOCARPACEAE

Género **Mougeotia** (Ag.) Wittrock. — Hilos no ramificados, constituídos por células cilíndricas varias veces más largas que anchas. Una placa axil conteniendo dos o más pirenoides constituye el cromatóforo. La copulación es lateral o, más a menudo, escaleriforme, formándose generalmente el zigósporo en el canal de copulación, y en ciertos casos ocupando parte de una célula o de ambas que entran en la conjugación; pero luego el zigósporo en estos últimos casos, se separa de las células madres por tabiques divisorios que se forman en número de 2 o de 4, respectivamente. — Se encontraros las especies:

Mougeotia parvula (Hass.) Kirchn. — Individuos con dimensiones muy variables, comprendidas entre: ancho 5-12 mmm., por 30-87 mmm. de largo. Copulación escaleriforme, con formación del zigósporo en el canal de conjugación. Zigósporos esféricos, de color pardo, que tienen comúnmente una dimensión de 28-31 mmm. — En el plancton.

Mougeotia laetevirens (A. Braun) Wittr. — Células vegetativas 20-40 mmm. de ancho, 3 a 8 veces más largas que anchas. La copulación se efectúa entre las células de dos hilos, formando cada uno de éstos un codo, con el cual toca al otro; un canal de copulación propiamente dicho no se forma. Cierta porción del protoplasma de ambas células se junta y se separa por tabiques de las células madres, formándose un zigósporo de forma cúbica o cilíndrica, con las paredes un poco cóncavas, de membrana lisa, pardo-amarillenta. Dimensiones: 35-45 mmm. por 40-50 mmm. — El alga forma masas más o menos voluminosas, de color verdeclaro, entre otras algas.

CHLOROPHYCEAE

Volvocales

FAMILIA CHLAMYDOMONADACEAE

Género **Chlamydomonas** Ehlenberg. — Células biflageladas, de forma esférica ovoide o elipsóidica, con membrana lisa, a veces dis-

tante del cuerpo celular, rodeada o no de una envoltura gelatinosa. Un estigma puede haber o faltar. La membrana lleva a menudo en su polo anterior una papila, en que entra una prominencia del cuerpo protoplasmático, la cual forma la base de los 2 flagelos. Cromatóforo verde, de diferente forma, a menudo coloreado por hematocroma; pirenoides 1 o varios; 1 núcleo. Multiplicación en estado móvil por división longitudinal o transversal, o por zoósporos, o por gemelas (iso- o heterogomía). Por reunión de varias o muchas células que pierden su movilidad y se envuelven en una masa de gelatina, se pueden originar talos de menor o mayor extensión. — Observamos la especie:

Chlamydomonas Reinhardi Dang. — Células esféricas o elipsoidicas, con membrana tierna, adyacente al cuerpo protoplasmático. Este posee en su polo anterior una pequeña papila, en la cual se insertan los 2 flagelos, cuya longitud es generalmente $1 \frac{1}{2}$ de longitud de la célula. Cromatóforo en forma de una copita, engrosada en el polo posterior de la célula, donde lleva un pirenoide grande. Núcleo un poco antes del centro de la célula. Cerca de la base de los flagelos 2 vacuolas contráctiles. Multiplicación por división transversal. Longitud de las células: 15-20 μ m.; ancho igual a la longitud, o poco menos. — Común en el plancton, especialmente en agua de poca corriente, presentándose a veces en gran cantidad. (Fig. 20)

TETRASPORALES

FAMILIA PALMELLACEAE

Género **Gloeococcus** A. Braun. — Células esféricas reunidas en colonias gelatinosas, libres, o fijas, de tamaño microscópico o macroscópico. Cromatóforo parietal con pirenoide. Multiplicación por división o por formación de zoósporos biflagelados. Obsérvese también la formación de esporos inmóviles (aquinetas). — Encontramos las especies:

Gloeococcus mucosus A. Braun. — Células reunidas en colonias esféricas o de forma irregular, a menudo vesiculosas y lobuladas, hasta del tamaño de una ciruela. Células elipsoidicas (16-20

× 10 mmm.). — No muy común en brazos muertos del río, donde observé colonias fijas y libres.

Cloococcus Schroeteri (Chodat) Lemm. — Células esféricas de 6.5-8 mmm. de diámetro. Individuos unicelulares que en número de pocos hasta muchos viven reunidos en una vesícula gelatinosa, incolora de diferente tamaño cuya dimensión varía entre 50-500 mmm.

Género **Palmella** Lyngbye. — Talo amorfo, mucilaginoso o gelatinoso, a menudo microscópico. Células esféricas, generalmente en grupos de 2-8, con membrana gruesa e hiliada. Cromatóforo parietal con 1 pirenoide; núcleo celular en la escotadura del cromatóforo. Multiplicación por división en las 3 direcciones, previa disolución y gelificación de la membrana de la célula madre, y por zoósporos biflagelados. Reproducción sexual por isogametas, no la hemos observado.

Palmella mucosa Kg. — Yacimiento mucilaginoso de coloración verde-oliváceo, en que las células esféricas están embutidas especialmente cerca de los bordes del yacimiento, encontrándose solitarias o en pares. Diámetro de las células: 6-8 mmm. (hasta 14?). Sobre la concha de una Ampullaria.

Género **Gloeocystis** Naegeli. — Células al principio solitarias, o en número de varias en una envoltura común de gelatina, más tarde a menudo encajadas una en la otra. Cromatóforo en forma de copita, con pirenoide. Núcleo al lado del pirenoide. Reproducción por zoósporos biflagelados de forma esférica. — Encontramos las especies:

Gloeocystis gigas (Kg.) Lagerh. (sinón.: **Gloeocystis ampla** Kg.) — Células esféricas o elipsóidicas, reunidas en colonias hemisféricas, hasta 15 mm. de gruesas. Membrana celular estratificada. Dimensiones de las células: 10-15 × 12 mmm. — En remansos del río, fijas sobre objetos sub-acuáticos.

Gloeocystis vesiculosa Naegeli. — Células esféricas en masas gelatinosas de forma indeterminada, varias rodeadas por una envoltura gelatinosa común; en colonias viejas, las células hijas dentro de la envoltura común, se rodea cada una de una envoltura particular. Todo el yacimiento aparece verde como un racimo, aunque la gelatina sea incolora. Diámetro de las células: más o menos 5 mmm. — Sobre piedras sumergidas en el agua (Fig. 21)

FAMILIA TETRASPORACEAE

Género **Tetraspora** Link. — Células esféricas reunidas en gran número en talos gelatinosos de forma esférica o irregular, de ampolla o planas, ilbres o fijos. Las células dentro de la gelatina están agrupadas en un plano, encontrándose rodeadas en grupos de 2-4 o cada célula por sí por envolturas gelatinosas. Cada célula lleva dos flagelos (“pseudocilias”) gelatinosos, visibles sólo por aplicación de materias colorantes. Crematóforo parietal con pirenoide. Multiplicación por división celular en 1 ó 2 direcciones, por zoósporos biflagelados, o por isogametas biciliados que se forman en las células vegetativas en número de 8, y que copulan en pares, produciendo zigotas esféricas. Encontramos la especie.

Tetraspora explanata (Kg.) Kirchn. — Talos gelatinosos y viscosos, a menudo vesiculosos de color verde intenso, al principio fijos sobre algún substrato, más tarde flotando en el agua. Células esféricas, generalmente en grupos de 2 ó 4 en la gelatina; diámetro: 5.5-7 mmm.

Género **Chlorosphaera** Klebs. — Células solitarias o varias hasta muchas reunidas en familias gelatinosas, libres o endofíticas. Cromatóforo parietal, reticular, con 1 o varios pirenoides. Multiplicación por división celular o por zoósporos biflagelados, a veces también por esporos inmóviles (akinetas). — Observamos la especie:

Chlorosphaera angulosa (Corda) Klebs. — Células esféricas o más o menos angulosas, con membrana gruesa, solitarias o reunidas en familias generalmente planas, que sobre plantas y otros objetos sumergidos forman cubiertas verdes. Cromatóforo parietal, con pirenoide. Diámetro: 15-25 mmm. Reproducción por zoósporos biflagelados.

PROTOCOCALES

FAMILIA PROTOCOCCACEAE

Género **Chlorococcum** Fries. — Células esféricas, solitarias o reunidas en montones de forma irregular, generalmente desprovistos de mucílago o gelatina. Membrana celular delgada. Cro-

matóforo parietal, en forma de copita o esfera hueca, con pirenoides. Núcleo central. El producto de la asimilación es almidón, y a veces además aceite. Multiplicación por zoósporos biciliados. — Encontramos las especies:

Chlorococcum botryoides Rabenh. — Células esféricas, solitarias o acumuladas en masas racimosas. Membrana celular fina. Cromatóforo parietal con escotadura en un lado, y con un pirenoide. Diámetro generalmente entre 4 y 12 mmm., pero excepcionalmente hasta 30 mmm. — Común en remansos, sobre el fango.

Chlorococcum infusionum (Schrank) Menegh. — Distínguese de la especie anterior principalmente por el mayor diámetro de las células (generalmente entre 15 y 45 mmm., pero también hasta 100 mmm.), y por poseer una membrana que en las células viejas es gruesa y estratificada. Células solitarias, o reunidas en masas, libres o fijas sobre plantas acuáticas, a menudo en agua algo contaminada (en remansos del río).

Chlorococcum humicolum (Naegeli) Rabenh. — Especie aerófila, de células chicas (diámetro generalmente, 2-3 mmm.). — Sobre la tierra, a orilla del río.

Género **Protococcus** Agardh. — Células esféricas o elipsóidicas, a veces más o menos poliédricas, con membrana delgada o más o menos gruesa que a veces presenta una fina estratificación, y que se suele gelificar con facilidad. Cromatóforo parietal, revistiendo toda la pared de la célula o formando un anillo más o menos ancho con bordes lobulados. Producto de la asimilación: almidón. Multiplicación por división celular; esporos no se forman. Por la división celular se forman a veces hilos simples o ramificados. — Encontramos la especie:

Protococcus viridis Agardh (sinón: **Pleurococcus vulgaris** Naegeli). — Células esféricas o elipsóidicas, con membrana fina y cromatóforo parietal con escotadura en un lado, y con un pirenoide. Núcleo central. Diámetro: 5-15 mmm. — El alga forma aglomeraciones generalmente planas sobre piedras, dentro o fuera del agua, a veces de bastante extensión.

FAMILIA CHARACIACEAE

Género **Characium** A. Braun. — Células ovoides, elipsóidicas o cilíndricas, a veces asimétricas, fijas sobre un substrato median-

te pedicelo corto o largo que suele terminar en un pequeño disco prensil. Cromatóforo parietal, con pirenoide. Multiplicación por zoósporos biflagelados que se forman en las células en número de varios, escapando por un poro o una hendidura en la membrana de la célula madre. — Encontramos las especies:

Characium Naegeli A. Braun. — Células elipsóidicas o lineales, con polo obtuso y pedicelo corto, no ensanchado en la base. Dimensiones: $20-40 \times 8-15$ mmm.; longitud del pedicelo: hasta 4 mmm. — No muy frecuente.

Characium ensiforme Herm. — Células lineales, asimétricas, a menudo onduladas, con polo aguzado y pedicelo corto, en la base un poco hinchado. Dimensiones: 24×4 mmm. — Escaso.

Characium angustum A. Braun. — Células lanceoladas, en el polo estiradas en una puntita hiliiana, con pedicelo corto y grueso, en la base ensanchado en forma de disco. Dimensiones: $60-80 \times 15-20$ mmm. — No muy común.

Characium Sieboldii A. Braun. — Células lanceoladas o elipsóidicas, más tarde piriformes, con polo obtuso y pedicelo muy corto y grueso, adelgazado hacia abajo. Dimensiones: longitud 40-65 mmm.; ancho 20-30 mmm. — Bastante frecuente.

Characium Debaryanum (Reinsch) De Toni. — Células ovoideas, anchas, con polo redondeado y pedicelo cuya longitud alcanza la mitad de la longitud de la célula, y que se ensancha en su base. Membrana celular gruesa. Dimensiones: 30×15 mmm. Bastante frecuente, a menudo sobre Crustáceos, y con frecuencia en pares.

Characium Hockerii (Reinsch) Hansg. — Células elipsóidicas hasta casi cilíndricas, con polo obtuso y pedicelo largo y delgado, casi de la longitud de la célula. Membrana celular delgada. Dimensiones: $15-20 \times 5-8$ mmm. — Sobre Crustáceos, relativamente raro.

Characium falcatum Schroeder. — Células lanceoladas, falcoiformes, arriba prolongadas en una espina larga e hiliiana, a menudo un poco encorvada abajo con pedicelo largo. Longitud: 40-50 mmm. (con la espina y el pedicelo); longitud de la espina: 10 mmm.; longitud del pedicelo: 13-20 mmm.; ancho de la célula: 4-6.5 mmm. — Sobre rocas; no es raro.

FAMILIA HYDRODICTYACEAE

Género **Hydrodictyon** Roth. — Talo reticular formado por numerosas células cilíndricas, cuya longitud alcanza hasta 1 cm. y más, uniéndose cada vez 3 células por sus extremos para formar un “nudo” en la red. Membrana celular formada por 2 capas, la interna celulósica, la externa cuticular. Las células jóvenes son uninucleares, las viejas multinucleares. Cromatóforo parietal y reticular, con numerosos pirenoides. Multiplicación por formación de zoósporos biflagelados que en muy gran número se forman y mueven dentro de las células, agrupándose después de más o menos una hora en forma de una red en miniatura, abandonando en conjunto la célula madre cuya membrana se deshace. Obsérvase también la formación de isogametas (modo de reproducción sexual que no he tenido ocasión de observar). — Encontré la especie:

Hydrodictyon reticulatum (L.) Lagerh. — Células cilíndricas, plurinucleares, agrupadas en forma de una red, cuya longitud puede alcanzar hasta 20 cm. y más, flotando libremente en el agua. Longitud de las células: hasta 1.5 cm. Cromatóforo una placa perforada, de posición parietal, con infinitos pirenoides. Multiplicación por formación de zoósporos muy numerosos que no abandonan la célula madre, sino que dentro de ésta se agrupan en forma de una nueva red que se libra deshaciéndose la membrana de la célula madre. La reproducción sexual, por isogametas, no la hemos observado.

El alga abundaba en ciertos años en el Río Primero y los arroyos de la Sierra, escaseando y hasta faltando por completo en otros. En los 2 años que realicé mis estudios, no la encontré con frecuencia.

Género **Pediastrum** Meyen. — Células reunidas en colonias disciformes de una sola capa (“cenobios”), dejando o no huecos entre sí. Las células marginales presentan generalmente otra forma que las centrales, siendo su borde externo escotado o provisto de 1 ó 2 apéndices, “cuernitos”. Un núcleo, en las células viejas varios. Cromatóforo parietal, con un pirenoide. Multiplicación asexual, por zoósporos que se forman en gran número en las células, abandonando la célula madre todos juntos, rodeados por

una vesícula cerrada, en cuyo interior se agrupan formando un nuevo cenobio, deshaciéndose más tarde la ampolla. La reproducción sexual por zoósporos (isogametas) biflagelados, no he tenido ocasión de observarla. — Encontramos las especies:

Pediastrum clathratum (Schroeter) Lemm. — Cenobios con huecos grandes o chicos entre las células. Las células marginales están soldadas unas con otras en su parte basal, formando las partes no soldadas de cada célula un triángulo isósceles con lados ligeramente cóncavos. Membrana celular lisa. Las células centrales son poligonales. — Abunda en partes de poca corriente del río, como plancton. (Fig. 22)

Pediastrum clathratum var. **Cordanum** Hansg. — Cenobios con grandes huecos, formados por 3 filas de células; las 4 células que ocupan el centro, se juntan sin dejar un hueco entre sí.

Pediastrum Boryanum (Turpin) Menegh. — Cenobios sin huecos, formados por 8 hasta 64 células, las centrales poligonales, las marginales en su borde externo más o menos profundamente escotadas, cada una con dos cuernitos. Membrana celular punteada o verrugosa. La forma de los cenobios es bastante variable. — Común en aguas tranquilas, también en lugares un poco contaminados (organismo mesosaprobio, especialmente cuando joven). (Fig. 23).

Pediastrum duplex Meyen. — Cenobios con huecos, formados por 8-32 células, las centrales con paredes escotadas, dejando huecos más o menos amplios entre sí, las marginales sólo en la base unidas, hacia afuera prolongadas en dos cuernitos más o menos largos. Membrana celular lisa, punteada o con rugosidades reticulares. — Forma muy variable, común en todas partes del río.

Pediastrum muticum Kütz. var. **brevicorne** Racib. — Cenobios sin huecos, formados por 8-64 células, las centrales penta o hexagonales, las marginales con borde muy poco escotado y cada una con 2 cuernitos muy cortos. Membrana celular granulosa. — No muy frecuente en brazos muertos del río.

Pediastrum simplex (Meyen) Lemm. — Cenobios sin huecos, o sólo en el centro con un hueco grande, en tal caso formados por 1 sola fila de células (marginales). Células centrales poligonales, las marginales trapezoidales, cada una con 1 cuerpo largo, de forma

de triángulo isósceles, con lados cóncavos. Membrana celular lisa o punteada. — Relativamente escasa.

FAMILIA CHLORELLACEAE

Género **Chlorella** Beijerinck. — Células esféricas o un poco elipsóidicas, con membrana delgada. Cromatóforo parietal, con o sin pirenoide. Producto de la asimilación almidón, a veces además aceite. Multiplicación celular en 3 direcciones (formación de esporos); las células hijas salen rompiéndose la membrana de la célula madre. — Se observó la especie:

Chlorella vulgaris Beijerinck. — Células esféricas u ovoides. 4-10 mmm. de largas, 4-6 mmm. de anchas, con membrana delgada. Cromatóforo en forma de esfera hueca o campana, aplicado a la membrana celular, con un pirenoide bastante grande y generalmente bien visible. Multiplicación por división vegetativa, formándose 4 u 8 células hijas que se libran rompiéndose la membrana de la célula madre. — El alga se encuentra siempre solitaria, nunca formando familias. Abunda sobre piedras en el agua y sobre tierra húmeda, como asimismo sobre troncos de árboles.

FAMILIA SCENEDESMACEAE

Género **Scenedesmus** Meyen. — Células oblongas, elípticas hasta más o menos cilíndricas, con terminaciones redondeadas o aguzadas, formando colonias de 2-8 individuos, unidas en 1 ó 2 filas. Membrana celular lisa o provista de espinitas (que a menudo existen solamente en las células terminales de la fila). Cromatóforo parietal, con 1 pirenoide. Multiplicación principalmente por división longitudinal de las células, en las colonias de 2 filas también por división transversal. — Encontramos las especies:

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb. — Células oblongas, en las terminaciones romas o aguzadas, las terminales con una espina curva en cada extremo (de las cuales 1 a veces falta), rara vez con una tercera espinita en el medio. También las células medianas de la fila pueden llevar espinitas. Dimensiones de las células: 10-40 \times 3-12 mmm. Especie muy común y muy variable, también en agua algo contaminada. (Fig. 24)

Scenedesmus quadricauda var. **variabilis** Hansg. — Cenobios generalmente formados por 4 células, las terminales con 2 espinas polares curvas de diferente longitud, las medianas con 1 solo espina recta. Dimensiones: 12-18 × 4-8 mm. Junto con el tipo.

Scenedesmus bijugatus (Turp.) Kütz. — Cenobios formados por 4 u 8 células, agrupadas en 1 ó 2 filas (cuando 2, de posición alternada) de forma elíptica hasta casi esférica, con membrana gruesa y lisa, sin espinas. Dimensiones: 7-14 × 4-7 mm. Especie variable muy común. (Fig. 25)

Scenedesmus oblicuza (Turp.) Kütz. — Cenobios compuestos por 4-8 células fusiformes, agrupadas en 1 sola fila, aguzadas en ambos polos, o alternando con un polo redondeado, el otro agudo. Membrana celular tierna y lisa, sin espinas. Dimensiones: 5-30 × 2.5-10 mm. Especie frecuente. (Fig. 26)

Género **Tetrastrum** Chodát. — Células agrupadas en número de 4, puestas en un plano, de forma cuadrada o rómbica, generalmente rodeadas por gelatina. Las células tienen forma ovalada o más o menos poligonal. Cada célula lleva en su pared externa 5 espinitas finas, todas las espinas puestas en un plano. Cromatóforo parietal, con o sin pirenoide. Multiplicación por división cruzada, formando las células hijas un nuevo cenobio dentro de la célula madre, que sale rompiéndose la membrana de ésta. — Se observó la especie:

Tetrastrum staurogeniaeforme (Schröder) Lemm. — Caracteres como los del género, las espinas muy tiernas y poco perceptibles; cromatóforo sin pirenoide. Diámetro: 5-6 mm. — En el plancton, pero escaso, en remansos del río.

Género **Ankistrodesmus** Corda. — Células aciculares o fusiformes, rectas o curvas, solitarias o varias reunidas en manojos. Cromatóforo en forma de una placa, escotado en un lado, generalmente sin pirenoide. Multiplicación por división transversal, oblicua o cruzada.

Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs (sinón) **Rhaphidium falcatum** Corda. = **Rh. fasciculatum** Kütz. — Células solitarias o reunidas en manojos de 2-32 células. Longitud hasta 100 mm.; ancho: 1.55 mm. — Muy variable y muy común.

FAMILIA COELASTRACEAE

Género **Trochiscia** Kützing. — Células esféricas, con membrana gruesa, cubierta de espinitas o listoncitos que forman aréolas. Multiplicación por división celular, saliendo las células hijas deshaciéndose de la membrana de la célula madre. — Encontramos la especie:

Trochiscia reticularis (Reinsch) Hansg. — Células esféricas de 15-25 mmm. de diámetro, solitarias o varias reunidas en una fila. Membrana celular con listoncitos que forman una red de aréolas poligonales. — Encontré la especie algunas veces en el plancton de remansos del río, entre otras algas; parece rara.

ULOTRICHAELES

FAMILIA ULVACEAE

Género **Enteromorpha** (Link) Harvey. — Talo formando un tubo o una bolsa hueca, simple o ramificado, en estado juvenil siempre sesil, más tarde a menudo libre. Disposición de las células a menudo muy regular en series longitudinales. Células cuadradas o poligonales, con membrana gruesa, con cromatóforo grande en forma de placa, con pirenoide.

Reproducción por zoósporos, 4 iguales, flagelados, o sexual por gametas, 2 iguales, flageladas. — Encontramos las especies:

Enteromorpha intestinalis (L.) Greville. — Talo tubiforme, verde-amarillento, simple o en la base un poco ramificado, a menudo del aspecto de un intestino de animal. Células poligonales, en las regiones más viejas del talo de disposición irregular. Diámetro celular: 6-12 mmm. Longitud del talo: hasta 20 cm.; ancho de los tubos: 1/2-1 cm. — Abundante.

Enteromorpha tubulosa F. G. Agardh. — Talo cilíndrico, poco ramificado, las células dispuestas en filas longitudinales. Diámetro de las células: 8-12 mmm. — Menos frecuente que la especie anterior.

Enteromorpha salina Kütz. — Especie parecida a la anterior, de la cual se distingue por su ramificación más abundante, siendo delgadas las ramas y reducidas a menudo a 1 sola fila celular.

Inserción de las ramas alterna u opuesta. Células más o menos cuadradas, de 8-16 mmm. de diámetro. — Relativamente frecuente.

FAMILIA ULOTRICHACEAE

Género **Ulothrix** Kützing. — Talo filiforme, no ramificado, las células cilíndricas, con cromatóforo parietal, en forma de cinta, con pirenoide. Reproducción por macro—y microzoósporos, 4 iguales flagelados (los microzoósporos a veces 2 iguales flagelados), o por isogametas biflageladas que copulan. — Encontramos las especies:

Ulothrix subtilissima Rabenh. — Hilos delgados, las células con un diámetro transversal de 4-5 mmm., tan largas como anchas, o hasta varias veces más largas que anchas. Formación de zoósporos o gametas hasta ahora no se ha observado. — No es rara.

Ulothrix moniliformis Kütz. — Células tan largas como anchas i un poco más largas, de 9-14 mmm. de ancho, el hilo en los tabiques transversales un poco estrangulado. Membrana celular gruesa, a veces estratificada. Cromatóforo en forma de cinta o contraído en forma esférica u ovoide. — Frecuente.

Ulothrix zonata Kütz. — Filamentos muy variables con respecto al espesor y a la longitud celular, variando su diámetro entre 10 y 70 mmm. (generalmente 30-40 mmm.), la longitud de sus células entre 8 y 50 mmm. Membrana celular gruesa, a veces estratificada. Cromatóforo con varios pirenoides. Multiplicación especialmente por macro- y microzoósporos. La longitud de los macrozoósporos: 13-15 mmm., de los microzoósporos 8-10 mmm.

Por la irregularidad del espesor dentro de un mismo filamento, se caracteriza la **var. inaequalis** (Kütz.) Rabenh., cuyos hilos en diferentes regiones presentan diámetros de 18 o de 36 mmm., respectivamente.

Muy abundante, especialmente el tipo.

Ulothrix tenerrima Kütz. — Filamentos delgados (7-9 mmm.), las células más o menos cuadradas. Membrana celular muy delgada, más o menos mucilaginosa. Color verde-amarillento pálido. — Común.

FAMILIA CHAETOPHORACEAE

Género **Stigeoclonium** Kützing. — Talo generalmente formado por una "suela" y "ramas acuáticas" enderezadas, ramificadas. La suela consiste en hilos rastreros, ramificados y a menudo muy enredados, que se aplican al substrato. Ramificación de las ramas acuáticas irregular, las ramas a menudo terminando en un pelo incoloro. Células con cromatóforo en forma de cinta, con pirenoide. Multiplicación por esporos inmóviles que nacen principalmente en las células de la suela, o, más a menudo, por zoósporos cuadriflagelados que se producen en las células de las ramas acuáticas. — Encontramos las especies:

Stigeoclonium falklandicum Kütz. — Talo verde-claro, formando masas mucilaginosas que flotan en el agua, especialmente en lugares donde el río presenta una correntada algo fuerte. El alga se fija sobre piedras mediante una "suela" de mayor o menor extensión, de la cual se levantan uno o varios "tallos" más o menos largos, en su parte inferior poco, más arriba muy ramificados, las ramas adelgazadas hacia los extremos, en forma de látigo. Espesor de los "tallos" 8-12 mmm., en las ramas: 3-5 mmm. Las células generalmente 2 a 3 veces más largas que anchas.

Stigeoclonium tenue Kg. — Cuerpo vegetativo o talo recostado con sus ramas levantadas. También talo o suela recostado, muy abundante, pero, a veces sin ramas levantadas, siendo entonces fácil de tomarlo por un conjunto de algas clorofíceas unicelulares (Protococcales). En este caso, recuerda a menudo un protonema de musgo frondoso, o el talo de un musgo hepático. Dimensiones de las células: longitud: 6-5 mmm.; ancho: 4 mmm. Las células del centro del hilo, longitud: 16 mmm., por más o menos 8 mmm. de ancho. — Sobre piedras sumergidas, muy frecuente. (Fig. 27)

Género **Gongrosira** Kützing. — El talo forma almohadillas, a menudo incrustadas de cal, compuestas de una "suela" rastrera y "ramas acuáticas", cortas y enderezadas. Estas y los filamentos que componen la suela, son abundantes e irregularmente ramificados. Formación de pelos no se observa. Células con cromatóforo parietal, con pirenoide. Multiplicación por zoósporos biflagelados que nacen en

las células terminales de las ramas acuáticas. — Encontramos la especie:

Gongrosira debaryana Rabenh. — Sobre piedras sumergidas forma “suela” y ramas levantadas; estas últimas poco ramificadas y con esporangios terminales. Diámetro de las células: más o menos 15 mmm. Células con cromatóforo parietal, con pirenoide. (Fig. 28).

FAMILIA MICROTHAMNIACEAE

Género **Microthamnion** Naegeli. — Talo compuesto de hilos ramificados que se elevan sobre una sola célula basal, fija sobre otras algas. Ramificación irregular, a menudo pseudodicotómica. Células cilíndricas, varias veces más largas que anchas, con membrana delgada. Cromatóforo parietal, sin pirenoide; producto de la asimilación aceite. Multiplicación por zoósporos que en gran número se forman en las células terminales de las ramas. — Observamos la especie:

Microthamnion strictissimum Rabenh. — Talo hasta 1/2 mm. de alto, con ramificación irregular y poco tupida, diferenciándose bien el hilo principal e hilos secundarios. Células cilíndricas, 3-4 mmm. de ancho, 15-20 mmm. de largos. — El alga forma con relativa frecuencia mechoncitos mucilaginosos sobre otras algas.

FAMILIA APHANOCHAETACEAE

Género **Aphanochaete** A. Braun. — Talo limitado a una “suela” rastrera, filiforme, ramificada o no, siempre epifítica. Las células llevan generalmente en su dorso un pelo incoloro, largo o corto, unicelular, envainado, separado de la célula por un tabique. Células con cromatóforo parietal, disciforme, con pirenoide. Multiplicación por zoósporos cuadriflagelados, o por ovcélulas y espermatozoides. — Encontramos la especie:

Aphanochaete repens. A. Braun. — Talo filiforme, ramificado o no, rastrero sobre otras algas (v. gr. *Rhizoclonium*) o plantas superiores sumergidas. Células más o menos hinchadas, 5-8 mmm. de anchas, 1 y 1/2 a 2 veces más largas, llevando cada una o la mayoría de ellas sobre su lado dorsal un pelo largo, hialino, uni-

celular, en su base hinchado, separado por un tabique de la célula portadora. Diámetro transversal de los pelos: en la base hasta 4 mmm., en la parte superior más o menos 1 mmm. Reproducción por zoósporos con 4 flagelos.

FAMILIA COLCOCHAETACEAE

Género **Coleochaete** Brébisson. — Talo disciforme, formado por hilos celulares, radialmente dispuestos, dicotómicamente ramificados, y que a menudo forman un tejido pseudoparenquimático. Células con cromatóforo parietal en forma de placa, con pirenoide. Muchas células llevan una cerda larga, en su base rodeada de una vaina. Reproducción asexual por zoósporos biflagelados, que nacen en número de 1 en las células, sexual por ovi-células y espermatozoides. — Encontramos la especie:

Coleochaete orbicularis Pringsh. — Talo un disco circular chico y plano formado por filas de células radialmente puestas unidas con las vecinas y, formando así un pseudoparénquima; ancho 8 a 12 mmm. siendo 1 y 1 ½ a 2 veces más largo. Cada célula con un cromatóforo parietal, con un pirenoide. Algunas células llevan una cerda formada por evaginación de la membrana celular y alrededor de cuya base la membrana perforada forma una vaina.

MICROSPORALES

FAMILIA MICROSPORACEAE

Género **Microspora** Thuret. — Células reunidas en hilos no ramificados. La membrana de las células está compuesta de varias partes, de modo que los tabiques transversales con las membranas colindantes, vistos en corte longitudinal óptico de las células, presentan la forma característica de H, y cada membrana celular está compuesta de 2 medias H. Cromatóforo parietal, sin pirenoide; producto de la asimilación almidón. Multiplicación por macro- y microzoósporos. — Se observó la especie:

Microspora elegans Hansg. — Hilos en los tabiques transversales más o menos estrangulados, generalmente reunidos en manojos de color verde-claro que flotan en el agua, especialmen-

te en agua agitada. Diámetro: 15 mmm.; longitud de las células: 30-40 mmm. Membrana celular gruesa: más o menos 2.5 mmm.

OEDOGONIALES

Debemos dejar constancia que con mucha frecuencia, particularmente en ciertas épocas, hemos encontrado en nuestras investigaciones, especies del género **Oedogonium**, las cuales no fué posible clasificarlas, por no haberlas observado nunca en el momento de la conjugación, ya que generalmente es indispensable, para poder efectuar la determinación sistemática exacta, de las distintas especies de este género, el conocimiento preciso en cada una de ella. de la forma en que se realiza aquella función.

SIPHONOCLADIALES

FAMILIA CLADOPHORACEAE

Género **Rhizoclonium** Kützing. — Talo filamentoso, formado por un hilo de células cilíndricas, poco o nada ramificado, en estado juvenil fijo sobre un substrato mediante la célula basal y más o menos rastrero, más tarde libre. Cromatóforo parietal, reticular, con numerosos pirenoides. Cada célula contiene 1 o pocos núcleos; solamente las células de hilos muy gruesos pueden ser multinucleares. Multiplicación por descompostura de los hilos, o por formación de akinetas que se forman de las células vegetativas. — Encontramos la especie:

Rhizoclonium hieroglyphicum (C. A. Agardh) Kütz. — Hilos muy poco o nada ramificados; habiendo ramas, éstas de su parte carecen de ramificación. El alga en su juventud se fija con su célula basal sobre algún substrato, orgánico o inorgánico, del cual suele desprenderse pronto. Células cilíndricas; diámetro: 10-30 mmm., longitud: 2 a 5 veces el ancho. — El alga forma masas poco enredadas, de color verde-claro. (Fig. 29).

Género **Cladophora** Kützing. — Talo filamentoso y muy ramificado, fijo durante toda la existencia del alga mediante un rizozide, o más tarde libre. Todos los hilos son más o menos iguales, de modo que generalmente no existe diferencia alguna entre un

hilo principal y sus ramificaciones. Células cilíndricas con numerosos núcleos. Cromatóforo, uno en forma de una placa parietal perforada, o muchas plaquitas poligonales, de posición parietal; pirenoides numerosos. Multiplicación por división, principalmente de las células terminales, o por zoósporos con 2 ó 4 cilias. — Encontramos con mucha frecuencia las especies:

Cladophora glomerata (L.) Kütz. — Talo muy ramificado, formando mechones grandes siempre fijos por la base, que flotan en el agua. Células cilíndricas, plurinucleares, con cromatóforo en forma de una placa perforada de posición parietal, con infinitos pirenoides. Reproducción por zoósporos biflagelados que nacen en las células terminales de las ramas. — Sobre piedras en agua de corriente rápida. (Fig. 30)

Cladophora crispata (Roth) Kütz. — Distínguese de la especie anterior principalmente por ser fija sólo en su estado de juventud, y por formar raramente zoósporos. — Prefiere agua de poca corriente, (brazos muertos, remansos, etc. del río) y más o menos contaminada, fijándose a veces sobre conchas de Ampullaria.

SIPHONALES

FAMILIA VAUCHERIACEAE

Género **Vaucheria** De Candolle. — Talo formado por un filamento largo y ramificado sin estructura celular, con infinitos núcleos e infinitos cromatóforos en forma de pequeños discos, sin pirenoides. Producto de la asimilación de aceite. Multiplicación asexual por zoósporos grandes, de forma ovoide, en toda su superficie cubiertos de cilias puestas en pares, o por aplanósporos. Reproducción sexual por ovicélulas y espermatozoides. — Encontramos la especie:

Vaucheria geminata (Vauch.) DC. — Filamentos de 50-100 mm de gruesos, aéreos o acuáticos. Los órganos sexuales, que nacen solamente en las formas aéreas, se producen sobre cortas ramitas enderezadas, cuyo extremo está ocupado por un anteridio helicoidal, debajo del cual se insertan 1 o varios oogonios cortamente pedicelados, de forma elipsoidal, aplanados en el lado dirigido hacia el anteridio. Dimensiones de los oósporos muy variables:

70-140 \times 55-100 mmm. Multiplicación asexual en las formas acuáticas por aplanósporos ovoides; longitud: 100-200 mmm., ancho: 90-160 mmm. — Común a orillas del río, sobre suelo húmedo, y (estéril) en agua poco agitada, formando masas que flotan libremente o adheridas a plantas sumergidas.

FLAGELLATAE

FAMILIA MONADACEAE

Género **Anthophysa** Bory. — Células ovoides o piriformes, reunidas en colonias en forma de capítulos asentados sobre pedicelos o pedúnculos ramificados, gelatinosos. Las células poseen dos flagelos natatorios, dirigidos hacia adelante: un flagelo principal, largo y uno secundario más corto. Generalmente un vacuolo contráctil cerca del extremo anterior, y un núcleo central o próximo. — Observamos la especie:

Anthophysa vegetans (O. F. Müller) Stein. — Está constituida por un tronco gelatinoso, principal, fijo sobre substratos, con ramificaciones pedicelares que llevan colonias en forma de capítulos. Las células son ovoides o piriformes, de 3-8 mmm. de largo, por 2-4 mmm. de ancho, en la terminación anterior escotadas. Cada una tiene dos flagelos: uno corto, el otro con longitud del doble que tiene la célula. Núcleo central o próximo al centro en la parte anterior de la célula. Un vacuolo contráctil. — En el fango, sobre piedras y también sobre plantas sumergidas.

FAMILIA CHROMULINACEAE

Género **Mallomonas** Perty. — Células elipsoidales, cilíndricas u ovoides, cuya membrana celular se encuentra cubierta de pequeñas escamitas silicificadas que se yuxtaponen unas a las otras, como las tejas; estas escamitas tienen forma elíptica, llevando algunas de ellas una cerdita o aguja silicificada que se dirigen generalmente hacia atrás. Poseen un flagelo, uno o varios cromatóforos, por lo general en forma de plaquita de color amarillo-pardusco, verde-amarillento o verde. Varios vacuolos contráctiles. Un

núcleo en la parte anterior, más o menos en el centro de la célula. — Encontramos la especie:

Mallomonas acaroides Perty. — Longitud: 16 mmm.; ancho 12 mmm. Células elipsoidales; membrana celular cubierta de escamitas elípticas silicificadas que se sobreponen unas a las otras en forma de tejas; cuando muertas las células, las escamitas son más visibles, presentando un aspecto como el que ofrece el caparazón de la muflita. Las escamas generalmente llevan implantadas unas cerditas silicificadas, curvas. Dos cromatóforos parietales, verdes o verde-amarillentos. Cuatro vacuolos. — En el plancton.

FAMILIA EUGLENACEAE

Género **Euglena** Ehrbg. — Cuerpo fusiforme o acintado. Cutícula lo suficientemente rígida para impedir movimientos ameboides, pero no ciertas deformaciones del cuerpo, por ésto metabólica, estriada oblicua o espiralmente. Cromatóforos verdes, numerosos y de variadas formas. Pirenoides pueden existir o no. Abundantes corpúsculos de almidón en el protoplasma. Estigma (mancha ocular) en la extremidad anterior. En algunas especies el cuerpo con pigmento rojo, debido a la sustancia llamada hematochroma. Boca y faringe en el extremo anterior. Un flagelo que arranca de una foseta situada en este mismo extremo. Próximo al extremo interior de la faringe hay un vacuolo contráctil. Un grueso núcleo. — Encontramos las especies:

Euglena deses Ehrbg. — Células muy metabólicas, cilíndricas, alargadas, con dimensiones 93-103 mmm. de largo, por 15-21.5 mmm. de ancho. El extremo anterior redondeado o con cisura oblicua. Membrana con estrías sumamente finas, espiraladas. Muchos cromatóforos disciformes, con pirenoides; los gránulos de paramilón tienen forma de bastoncitos. Flagelo corto. En los brazos del río de poca corriente y junto a materia orgánica en descomposición.

Euglena viridis Ehrbg. — Cuerpo fusiforme, muy metabólico, extremo posterior apíceo, el anterior oblicuamente cortado con una hendidura que es la boca, en cuya depresión sale el flagelo que es muy largo, tanto como la célula, o más. En el interior de ésta un cromatóforo central, grande, verde, estrellado. Gránulos de paramilón circulares o elípticos que con frecuencia ocupan

toda la célula. Membrana celular finamente estriada en espiral. El núcleo que es grande y globoso, se encuentra generalmente en la parte posterior del cuerpo. Estigma rojo en la parte anterior, cerca de la boca. Dimensiones de las células: 42-70 mmm. de largo; 12-24 mmm. de ancho. — En el bentos.

Euglena intermedia (Klebs) Schmitz. — Células muy metabólicas, alargadas, cilíndricas. El extremo posterior termina en una punta corta, recta, hialina; el anterior asimétricamente cortado. Flagelo corto. Los cromatóforos que son numerosos y disciformes, no contienen pirenoides. Membrana con estrías en espiral, extremadamente finas. Los gránulos de paramilón en forma de bastoncitos. Dimensiones: 105-118 mmm. de largo, por 7-10 mmm. de ancho. — En remansos del río y brazos de agua contaminada.

Euglena sanguinea Ehrbg. — Células fusiformes, ovoides hasta piriformes, de 55-84 mmm. de largo, por 25-28 mmm. de ancho. El extremo anterior asimétrico, pero levemente bilobado; el extremo opuesto adelgazado. Muchos cromatóforos, situados en la generalidad de los casos en la periferia, emitiendo radialmente hacia la pared de la célula finas prolongaciones. El protoplasma en muchos casos coloreado en rojo, por hematochroma; de aquí el nombre de la especie. La membrana con estrías en espiral. Flagelo de 100 a 120 mmm. de largo. — En el bentos.

Euglena acus Ehrbg. — Células fusiformes y alargadas. Dimensiones 140-155 mmm. de largo, por 10-12 mmm. de ancho. Extremo posterior terminado en una cola aguda y larga, hialina; el extremo anterior estrechado y cortado oblicuamente, conteniendo un estigma. Flagelo de 40-48 mmm. de largo. Cromatóforos discoidales abundantes. Paramilón en forma de bastoncitos, dispuestos oblicuamente para con el eje longitudinal de la célula. — Entre algas verdes y plantas sumergidas, vivas o en descomposición.

Género **Trachelomonas** Ehrenb. — Cuerpo esférico, ovoide o cilíndrico, cubierto por una cápsula rígida que puede ser lisa, espinosa o resculpida, teñida de color marrón o rojo, debido a hidróxido de hierro, también incolora. Un flagelo con longitud más o menos igual a la del cuerpo. Cromatóforos numerosos, pirenoides y gránulos de paramilón en el protoplasma. — Se observó la especie:

Trachelomonas hispida (Perty) Stein. — Longitud del cuerpo: 24-31 mmm.; ancho: 16-22 mmm. Cuerpo elipsoidal; células encerradas en una cápsula erizada en toda su superficie de finas espinitas. Color pardo-rojizo o amarillento. Un vacuolo y un estigma situados cerca del extremo anterior. Una abertura circular chica en el polo anterior de la cápsula por la que sale el único flagelo; longitud de éste: 38 mmm. De 8 a 10 cromatóforos, con pirenoides. — Entre plantas sumergidas y algas.

FAMILIA ASTASIACEAE

Género **Astasia** Duj. — Cuerpo ovoide, cilíndrico, alargado o aplanado, muy metabólico. Incoloro, sin cromatóforos. Membrana estriada o no. Un flagelo. Núcleo central o próximo al centro. Gránulos del paramilón en el protoplasma, de diversas formas. — Encontramos las especies:

Astasia curvata Klebs. — Longitud: 40 mmm., ancho: 4-7 mmm. Células sumamente metabólicas, cilíndricas o curvadas semilunadamente. Extremo posterior adelgazado, el anterior rectamente cortado. Un núcleo central, pequeños gránulos oblongos de paramilón. Flagelo 34 mmm. de longitud. — En el bentos, entre sustancia orgánicas en descomposición.

Astasia inflata Duj. — Longitud: 34-41 mmm.; ancho: 10-12 mmm. Células metabólicas, aplanadas, ovoides o fusiformes. Poseen movimiento rotatorio rápido. En el extremo anterior tienen un vacuolo contráctil grande. El cuerpo contiene gránulos de paramilón elipsoides o en forma de bastoncitos. Núcleo central o desviado hacia la parte posterior. — En el fango.

FAMILIA PERANEMATACEAE

Género **Peranema** Duj. — Cuerpo ovoide, bastante metabólico, incoloro, sin cromatóforo. Cutícula con estrías sumamente finas. La extremidad anterior adelgazada, la posterior redondeada. Boca, con faringe tubular corta. Un largo flagelo en la base un poco ancho, pero progresivamente adelgazado hacia la punta. Pequeño vacuolo en la base del flagelo. Un núcleo generalmente situado en la extremidad anterior. Sin estigma.

Peranema trichophorum (Ehrbg.) Stein. — Longitud: 55-70 mmm.; ancho: 14-19 mmm. Cuerpo muy metabólico, cilíndrico o fusi-forme, ligeramente aplanado; el extremo anterior cuspidado, el posterior redondeado. En la cara ventral, extremo anterior, lleva un surco longitudinal en el cual está implantado el flagelo, cuya longitud es casi el doble que la de la célula; cuando ésta avanza, es movido el flagelo hacia adelante vibrando su parte terminal. Núcleo situado en la mitad anterior, próximo al centro. Cerca de la boca, que es muy chica, y unido a ella existe un bastoncito: "órgano bacilar". Membrana estriada espiralmente. Dos vacuolos contráctiles. — En el fango.

Género **Euglenopsis** Klebs. — Células fusiformes, metabólicas, con abertura bucal simple, sin órgano bacilar. Cromatóforo falta. Membrana con estrías generalmente espiraladas. Un vacuolo contráctil, un flagelo y un núcleo comúnmente central. — Observamos la especie:

Euglenopsis vorax Klebs. — Longitud: 18-24 mmm.; ancho: 7-9 mmm. Individuos fusiformes con membrana espiralmente rayada. Un flagelo generalmente más largo que la célula, y un vacuolo contráctil en la parte anterior. Plegue bucal lateral. — En el fango.

Género **Anisonema** Duj. — Cuerpo más o menos ovoide, aplanado, algo asimétrico, con el lado dorsal convexo, rígido, más raramente metabólico. En la cara ventral un surco longitudinal por el cual corre un flagelo rastrero que es dos a tres veces más largo que el cuerpo que lo lleva; este flagelo se origina en el costado izquierdo de la depresión bucal, presentándose curvado en su base, antes de seguir el surco. Un flagelo natatorio tan largo como el cuerpo. Junto a la boca un vacuolo contráctil. Un núcleo ubicado generalmente en el tercio posterior o próximo al centro. Encontramos las especies:

Anisonema emarginatum Stokes. — Células de 11-14 mmm. de largo, por 5-8 mmm. de ancho, rígidas, ovaladas, lado ventral cóncavo, lado dorsal convexo, la terminación anterior escotada y la posterior redondeada. Membrana lisa. En el lado ventral tiene una depresión en forma de surco que va del uno al otro extremo; en la parte anterior este surco se ensancha rodeando la boca, haciendo aquí dos flagelos: el natatorio y el rastrero; el primero

mide 13 mmm. de largo y se dirige hacia adelante, el segundo es de 28 mmm. de longitud, y se suele fijar al substrato; este flagelo se origina en el costado izquierdo de la depresión bucal, describe una pequeña curva hacia arriba y después se dirige hacia atrás por el surco ventral de la célula. — En el bentos.

Anisonema acinus Duj. — Cuerpo ovoide, algo aplanado en el lado ventral, particularmente en el extremo anterior; el lado dorsal siempre convexo. Protoplasma hialino y con granulaciones refringentes. Un surco longitudinal ancho en el lado ventral. Dos flagelos: el rastrero, con longitud de un poco más del doble que la de la célula, y el natatorio, más o menos tan largo como ésta, o menos. Membrana lisa o muy finamente estriada. Longitud: 30 mmm., ancho: 19 mmm. En el bentos y también entre algas.

DINOFLLAGELLATE

FAMILIA PERIDINIACEAE

Género **Peridinium** Ehrenberg. — Células, vistas de lado, de contorno más o menos circular, vistas del polo, reniformes, pudiendo distinguirse un lado ventral algo aplanado o cóncavo, y otro dorsal muy convexo. Toda la superficie del cuerpo está cubierta de placas de celulosa, finamente esculpidas, de disposición simétrica. Un ancho surco transversal que corre alrededor de toda la célula, divide ésta en una parte (“mitad”) superior y otra inferior, siendo aquélla siempre un poco más voluminosa que ésta. Otro surco ancho toma la dirección longitudinal, extendiéndose desde el surco transversal hacia el polo inferior, y para arriba más o menos hasta la media altura de la “mitad” superior de la célula. El organismo posee 2 flagelos, que nacen en el punto de intersección de los dos surcos: uno que por el surco longitudinal se dirige hacia atrás, teniendo mayor longitud que el cuerpo celular, y sirviendo de flagelo natatorio; y el otro que se esconde en el surco transversal, donde se mueve a manera de una membrana ondulante. Cromatóforos amarillos hasta parduscos. — Observamos la especie:

Peridinium tabulatum (Ehrenberg.) Clap, et Lachm. — Forma de las células esféricas u ovoide, pero siempre aplanadas, y

hasta cóncavas en la cara ventral. Longitud: 45-50 mmm.; ancho: 40-43 mmm. Las placas celulósicas de cerditas o espinitas finas. — Entre otras algas, y también en el plancton. (Fig. 31)

PROTOZOOS

Clase Rhizopoda — Subclase Amoebea

ORDEN GYMNAMOEBIDA

Familia Amoebidae

Género **Amoeba** Ehrenb. — Cuerpo en estado de reposo esférico u ovoide, incoloro, casi transparente; al estado de movimiento, de diferente forma. Citoplasma diferenciado en un ectoplasma hialino y un entoplasma granuloso con inclusiones de diferente clase y con un vacuolo contráctil. Un solo núcleo. Multiplicación por división en estado móvil. — Se observaron las especies:

Amoeba limax Duj. — Pequeña ameba, de 43-52 mmm. de largo, por 20-25 mmm. de ancho; carece de pseudopodios bien definidos; se arrastra en la forma de las babosas y nada ensanchando su extremo anterior. Extremo posterior marcadamente adelgazado en el que se encuentra el único vacuolo contráctil que posee. Entoplasma gris-azulado, siendo un poco hialino el de la parte anterior. En el entoplasma un núcleo más o menos central. — En el fango.

Amoeba villosa Wallic. — Ameba de 150-180 mmm. de largo, por 77-84 mmm. de ancho. Pseudopodios ligeramente lobulados o también lateralmente digitiformes, cortos. Ectoplasma muy reducido; entoplasma abundante, hialino o gris-azulado, con mucha sustancia alimenticia y vacuolos digestivos. En el extremo posterior siempre un apéndice de la forma de la fruta de la morera. Un vacuolo contráctil y un núcleo más o menos central. — En el bentos.

Amoeba pelomyxa Duj. — Ameba con dimensiones muy variables, desde 46 mmm. de largo, por 38 mmm. de ancho, hasta 100 por 80 mmm. Un pseudopodio corto, herniforme, de contorno redondeado, a veces, muy raras, en su extremo ligeramente lobulado. No parece un verdadero pseudopodio. Entoplasma vacuolizado, hialino,

conteniendo varios granitos refringentes y un vacuolo contráctil. —En el bentos.

Género **Dactylosphaera** Hertw. et Less. — Cuerpo esférico. Pseudopodios digitiformes, raras veces herniformes, de posición radial en toda la superficie de la célula, bastante rígidos, a veces undulando un poco, a manera de flagelos. —Se observó la especie:

Dactylosphaera radiosa Hertw et. Less. — Cuerpo redondo hasta esférico: diámetro 10-20 mmm., con seis a diez pseudopodios digitiformes bastante rígidos que salen irradiando del cuerpo; con el objeto de la locomoción estos pseudopodios son retraídos formándose otros de forma más obtusa. Protoplasma homogéneo, gris pardusco, con un vacuolo contráctil y un núcleo central. — Frecuente en el cieno de brazos del río.

ORDEN TESTACEA

Familia Arcellidae

Género **Arcella** Ehrbg. — Cuerpo de la célula encerrado en una cápsula de forma de un vidrio de reloj con cara dorsal convexa y cara ventral plana, formada de sustancia quitinoide que se presenta compuesta de infinitos hexágonos. El citoplasma no ocupa toda la cápsula. Numerosos núcleos y vacuolos contráctiles. En la cara ventral una abertura grande, circular, por la cual salen los pseudopodios. — Encontramos la especie:

Arcella vulgaris Ehrenberg. — Cuerpo protoplasmático encerrado en una cápsula quitinosa de forma de vidrio de reloj, con cara inferior plana, la superior convexa, en toda la superficie muy finamente areolada, las aréolas hexagonales. La cápsula al principio es incolora y transparente, más tarde pardusca y opaca. El cuerpo protoplasmático que contiene numerosos núcleos y vacuolos contráctiles, no ocupa la cápsula completamente, sino sólo su centro, en forma de un disco, del cual salen rayos protoplasmáticos irradiando hacia el borde de la cápsula. En la cara inferior de ésta se encuentra un orificio aneho, por el cual la célula manda los pseudopodios hacia afuera. Tamaño muy variable: ancho de la cápsula entre 50 y 150 mmm.; altura: 30-60 mmm; ancho del orificio: 10-70 mmm. — Común entre algas y plantas sumergidas.

Género **Difflugia** Lecler. — Cuerpo de la célula encerrado en una envoltura piriforme compuesta de corpúsculos orgánicos y minerales ajenos, fragmentos de cáscaras de Diatomeas, gránulos de cuarzo y otros. Abajo una abertura ancha, por la cual el citoplasma que ocupa toda o casi toda la cápsula, manda hacia afuera unos 6 o más pseudopodios bastante gruesos, cilíndricos, simples o ramificados. — Encontramos las especies:

Difflugia globulosa Duj. — Cuerpo protoplasmático encerrado en una cápsula ovoide, compuesta de corpúsculos extraños, como piedritas de arena, fragmentos de cáscaras de Diatomeas, etc., ocupando casi toda la cavidad de la cápsula. Esta está abierta en su parte inferior, saliendo por allí los pseudopodios de la célula, la cual posee un núcleo y 1 vacuola contráctil. Dimensiones 40-200 mmm. de largo, 30-150 mmm. de ancho. — Bastante frecuente en los remansos y brazos pantanosos del río.

Difflugia pyriformis Perty. — Distínguese de la especie anterior por la forma y el tamaño de la cápsula que se parece a una botellita con cuello cilíndrico más o menos largo, siendo su corte óptico transversal circular o lateralmente aplastado, y por eso el orificio en el extremo inferior circular o elíptico. El cuerpo protoplasmático presenta a menudo coloración verde, debido a células de algas unicelulares endofíticas que viven en simbiosis con el Rizópodo. Dimensiones: 80-500 mmm. de largo, 40-200 mmm. de ancho. La especie se encuentra en las mismas localidades que la anterior.

Diffugia acuminata Ehrenberg. — Especie parecida a las anteriores, de las cuales se distingue por ser prolongada la cápsula en su polo superior en una espina más o menos larga. La cápsula está compuesta generalmente por corpúsculos de arena, rara vez por cáscaras de Diatomeas. Dimensiones: 90-400 mmm. de largo; 40-160 mmm. de ancho; diámetro del orificio circular: 25-80 mmm. — Junto con las otras especies.

SUBCLASE PROTEOMYXA

Género **Nuclearia** Cienk. — Cuerpo esférico o ameboidal, con protoplasma homogéneo (no diferenciado en ecto-y-endoplasma), con varios núcleos y numerosos vacuolos contráctiles. Pseudopo-

dios en toda la superficie. A veces se forma una envoltura gelatinosa, más o menos gruesa alrededor de toda la célula, atravesada por los pseudopodios. — Encontramos la especie:

Nuclearia delicatula Cienk. — Cuerpo protoplasmático esférico o ameboidal, no encerrado en una cápsula, de consistencia homogénea, vacuolizada. Núcleos y vacuolos contráctiles en número variable. A veces el cuerpo protoplasmático está rodeado por una capa mucilaginosa gruesa, atravesada por los pseudopodios. Diámetro del cuerpo protoplasmático: 30-50 mm. — Entre diatomeas y otras algas, de las cuales se alimenta.

CLASE ACTINOPODA. — SUBCLASE HELIOZOA

Género **Lithocolla** F. E. Schulze. — Células esféricas encerradas en una envoltura gelatinosa, cuyo exterior está cubierto de una capa de gránulos de arena. En el centro de la célula un núcleo y un vacuolo contráctil. Pseudopodios finos y muy largos, irradiando hacia todos los lados. — Encontramos la especie:

Lithocolla globosa F. E. Schulze. — Diámetro 32 mm. Numerosos pseudopodios radiformes, muy largos — hasta 80 mm. — finos, no ramificados. El cuerpo de la célula globoso, cubierto de una capa de gelatina bastante gruesa — 2 a 4 mm. — conteniendo numerosos corpúsculos extraños, granos de arena, etc. Color grisáceo, verdoso, parusco o casi incoloro. Un vacuolo contráctil y un núcleo. — Sobre piedras sumergidas.

ORDEN CHALAROTHORACA

Género **Acanthocystis** Carter. — Cuerpo esférico, con citoplasma diferenciado en endo- y ectoplasma; el endoplasma con un núcleo, el ectoplasma con varios vacuolos contráctiles pequeños. Numerosos pseudopodios finos, cada uno con hilo axial, todos los hilos axiales convergiendo hacia un cuerpo granuloso en el centro de la célula. Además de los pseudopodios, salen infinitas espinas más o menos largas de la superficie de la célula, cada una con plaquita basal, formando todas las plaquitas una cápsula. Observamos la especie:

Acanthocystis spinifera Greeff. — Cuerpo protoplasmático esférico, claramente diferenciado en ecto- y endoplasma; el endoplasma excéntrico y con un núcleo. Aquél con varios vacuolos contráctiles. Del ectoplasma salen los pseudopodios delgados que poseen un hilo central muy fino. La célula lleva en toda su superficie espinas radiales, en forma de agujas silíceas finas y largas, cada una con una plaquita basal; las plaquitas en su conjunto forman una cápsula alrededor de la célula. Diámetro de la célula: más o menos 25 mmm. — Observé el organismo algunas veces en remansos del río, entre algas.

CILIATA

ORDEN HOLOTRICHA. — SUBORDEN GYMNOSTOMINA

Familia Enchelidae — Subfamilia Colepinae

Género **Coleps** Nitzsch. — Cuerpo cilíndrico, en forma de tonel, protegido por un caparazón compuesto de placas rectangulares, dispuestas en series meridionales, separadas por surcos. En la zona que rodea la boca, las placas generalmente terminan en punta cuneiforme. Boca y faringe sumamente dilatables, rodeadas de una corona de largas ciliias. La extremidad anterior truncada y la posterior redondeada o prolongada. Un vacuolo contráctil en el tercio posterior. — Encontramos la especie:

Coleps hirtus Ehrenberg. — Dimensiones: 52-60 mmm. de largo, por 27-30 mmm. de ancho. Cilíndrico, redondeado en su parte posterior, truncado y más estrechado en la anterior; tomando tonalidades más o menos parduscas así que se llena de sustancias nutritivas. Tiene movimiento giratorio alrededor de su eje principal, siendo en general rápido. Boca apical, rodeada de largas ciliias. En la periferia del tercio posterior un vacuolo contráctil, esférico; el macronúcleo es central, también esférico, percibiéndose claramente a través del caparazón. Una serie de apéndices en forma de dientes de serrucho, que algunos autores consideran como verdaderos dientes, situados en el borde libre de las placas peristomales, llevando cada placa un diente. Le sirven al animal para desgarrar. Todo el cuerpo está cubierto de largas ciliias. Rodeando el

ano existen tres eminencias cortas que tienen forma de agujones. — En el cieno, común en todas partes donde haya materia orgánica en descomposición.

Familia Trachelidae. — Subfamilia Amphileptinae

Género **Lionotus** Wrzesniowski. — Cuerpo alargado, flexible y contráctil. Cuello estrechado, largo. Cara dorsal del cuerpo convexa y desnuda; la ventral aplanada y cubierta de cilias. En el lado ventral izquierdo del cuello se encuentra la hendidura bucal, estrecha y larga, con una hilera de tricocistos y otra hilera de cilias algo más gruesas que las restantes. Generalmente dos macronúcleos. Uno o varios vacuolos contráctiles. — Encontramos la especie:

Lionotus anser (Ehrbg.) O. F. Müller. — Longitud: 200-320 mmm.; ancho, 75-90 mmm. Cuerpo fusiforme, flexible y contráctil. Cuello delgado, bastante largo, curvado. Bordeando el costado izquierdo del cuello lleva una fila de tricocistos que se prolongan hasta la parte ventral del cuerpo; sólo el lado derecho, el aplastado, está cubierto de cilias. Protoplasma opaco, granuloso; el que bordea el cuerpo, hialino y transparente. Un macronúcleo central, grande, bipartido. Un vacuolo contráctil en la parte posterior. — En el bentos, entre plantas acuáticas, especialmente en el extremo E. de la ciudad.

SUBORDEN TRICHOSTOMINA

Familia Chiliferidae

Género **Frontonia** Ehrenberg. — Forma elíptica alargada. Extremidad anterior convexa; la posterior aguzada o redondeada. Cuerpo algo comprimido dorso-ventralmente. Boca cerca del extremo posterior, prolongada hacia atrás en un surco ciliado y con una membrana en el borde izquierdo. Faringe apenas visible. Núcleo elipsoidal, con uno o varios micronúcleos. Uno o dos vacuolos contráctiles con canales radiantes. Con tricocistos. Estriación regular. Incoloro o coloreado de verde por zooclorelas o de pardo por pigmento. — Observamos la especie:

Frontonia leucas Ehrenberg. — Cuerpo flexible, cilíndrico, algo comprimido dorso-ventralmente. Extremidad anterior convexa, posterior algo aguda. Boca con una membrana en el borde izquierdo, situada cerca del cuarto anterior; faringe ciliada, tubular, cuyo diámetro gradualmente disminuye hacia la extremidad posterior. Una zona periférica ancha y algo clara, llena de trico-cistos; un vacuolo contráctil con muchos canales que se extienden por el cuerpo. Muchos vacuolos digestivos diseminados en el protoplasma, ésto generalmente con tinte pardusco. Ano situado en el tercio posterior. Dimensiones: largo 410 mmm., ancho 195 mmm. — Organismo béntico.

Género **Uronema** Duj. — Cuerpo ovoide comprimido lateralmente. Superficie ventral cóncava o casi plana, la dorsal convexa. Boca sin faringe, situada más o menos en el medio de la cara ventral; contorneando sus costados están una o dos membranelas ondulantes, delgadas y estrechas. En la cara ventral existe un surco longitudinal que partiendo del extremo anterior termina en la boca. Este surco representa el peristoma y es característico del género, como lo es igualmente una larga seta caudal que posee. Sobre la cutícula que tiene estrías muy visibles, numerosas cilias dispuestas en filas paralelas. — Encontramos la especie:

Uronema marinum Duj. — Longitud: 45-60 mmm.; ancho, 28-32 mmm. Cuerpo elipsóidico, ligeramente aplastado en el extremo anterior. Cubierto de largas cilias, colocadas en filas longitudinales que dan a la película aspecto de estriada. En el extremo posterior una cerda larga, recta. Superficie ventral casi plana; dorso arqueado. Boca con una membrana ondulante, situada en la parte anterior. Vacuolo contráctil en el extremo posterior. Macronúcleo central, globoso, al cual se adhiere el micronúcleo. — En el bentos.

Familia Paramaecidae

Género **Paramaecium** Stein. — Cuerpo de forma oval alargada, flexible, extremos redondeados, o con el borde frontal derecho truncado oblicuamente. Peristoma muy visible, ancho en la parte anterior y estrechado en la posterior, situado en el lado izquierdo de la cara ventral. La boca está situada aproximadamente en la mitad del cuerpo o un poco más cerca del extremo posterior

que del anterior; la faringe es relativamente larga, provista de una membrana ondulante en su costado dorsal. Dos vacuolos contráctiles, con 8 a 10 vacuolos de formación radialmente dispuestos. Numerosos tricocitos colocados en orla que siguen los bordes del cuerpo. Cutícula estriada con cilias numerosas, finas y cortas. Protoplasma granulado finamente, con un macronúcleo y uno o varios micronúcleos. — Encontramos la especie:

Paramaecium caudatum Ehrbg. — Longitud: 200-355 mmm., ancho 75-115 mmm. Fusiforme. Ambos extremos redondeados o ligeramente agudos, siendo a veces la terminación posterior un poco más puntiaguda. En toda su extensión su cubierta está revestida de gran cantidad de cilias relativamente cortas; sólo alargadas considerablemente en la punta posterior.

Tercio posterior ensanchado. Peristoma o surco bucal extendido oblicuamente hacia atrás a la derecha, llegando desde la extremidad anterior hasta el tercio posterior del cuerpo. Ano ventral, ubicado entre la boca y el extremo posterior. Película listada circular y longitudinalmente, debajo de la cual se encuentra una capa de tricocistos. Citofaringe con membrana ondulante, extensa y en forma de S. Endoplasma con dos vacuolos contráctiles situados cerca de la periferia, uno en el tercio posterior, el otro en el anterior. Los vacuolos contráctiles laboran alternativamente, de tal manera que cuando uno está llenándose, el otro no aparece. Movimiento rápido, rotatorio según el eje mayor. — En el fango, sumamente común en aguas contaminadas.

ORDEN HETEROTRICHIA. — SUBORDEN POLYTRICHINA

Familia Stentoridae

Género **Stentor** Oken. — Cuerpo muy elástico, casi ovoide cuando está retraído, al alargarse ensancha su parte anterior y adelgazada la posterior tomando así la forma de una trompeta alargada. Individuos libres o adheridos en el fondo de las aguas, en este último caso, se fijan por medio de pequeñas prolongaciones que salen del extremo posterior del cuerpo semejantes a pseudopodios. Algunas especies del género, cuando están estiradas suelen segregar una envoltura gelatinosa que las rodea.

Superficie del peristoma estriada y finamente ciliada. La zona adoral no es circular, estando formada de altas y muy estrechas membránulas con apariencias de ciliás gruesas, habiendo más internamente que ellas una hilera de ciliás; comienza en el costado derecho por una curva dirigida ligeramente hacia adentro, rodea el borde anterior y, al penetrar en la región ventral izquierda donde está una fosita en forma de embudo que conduce a la boca, la contornea, penetrando por ella y la faringe hasta el fondo. Vacuolo contráctil con uno o varios vacuolos de formación. — Encontramos las especies:

Stentor polymorphus (Müller) Ehrbg. — Longitud: 540-720 mmm, ancho del peristoma: 112 mmm. Sumamente flexible y contráctil debido a lo cual cambia con facilidad de forma, de aquí su nombre específico.

Protoplasma a veces casi incoloro, hialino hasta pardusco o verdoso, con numerosas inclusiones oscuras que cambian de sitio. Núcleo en forma de rosario. Vacuolo contráctil en el lado izquierdo prolongado hacia atrás por un canal. — Muchos individuos en forma de un largo embudo, fijos a restos vegetales en descomposición, o nadando libremente.

Stentor coeruleus Ehrenberg. — Longitud: 714 mmm., ancho: 210 mmm. Cambia mucho de forma, continuamente nada, a veces, cuando toca algo, se contrae y toma forma esférica. Citoplasma azulado; cuando la digestión ha terminado, y el animal no expelió los productos de eliminación, tiene una tonalidad negruzca o azul cenicienta. Superficie del peristoma estriada y finamente ciliada. Vacuolo contráctil en el lado izquierdo. — Entre restos de vegetales.

ORDEN HYPOTRICHA

Familia Oxytrichidae. — Subfamilia Urostylinae

Género **Uroleptus** (Stein) Ehrenberg. — Cuerpo alargado, fusiforme o cilíndrico. Flexible y elástico. Extremidad anterior más o menos redondeada, la posterior terminada en apéndice caudal delgado, con punta aguda o roma. Peristoma estrecho situado en el tercio anterior del cuerpo. Zona adoral compuesta por largas y numerosas membranelas. Tres cirros forestales. Dos hileras de ci-

rros marginales algo desplazados de los bordes; dos o tres series de cirros ventrales, generalmente una serie más desarrollada que las otras. En la mitad del cuerpo y cerca del borde izquierdo un vacuolo contráctil. Dos macronúcleos o más, con micronúcleos. — Encontramos la especie:

Uroleptus piscis Ehrenberg. — Longitud: 179-195 mmm.; ancho 60-95 mmm. Cuerpo fusiforme o elipsóidico, contráctil y flexible extremidad anterior redondeada, la posterior adelgazada gradualmente, terminada en apéndice en forma de cola. Dos series de cirros ventrales, una, la izquierda, llega hasta la base del apéndice caudal, y la otra, derecha, se continúa por él. Tres cirros frontales. Dos series de cirros marginales, proyectados más allá de los bordes. Protoplasma granuloso pálido, generalmente con corpúsculos oscuros, situados en mayor cantidad en la mitad posterior. Vacuolo contráctil en el borde izquierdo. — Abunda en remansos y brazos muertos del río.

Subfamilia Pleurotrichidae

Género **Oxytricha** Ehrenberg. — Cuerpo ovalado o algo alargado, con las extremidades redondeadas. Contráctil. Peristoma angosto que termina en la mitad del cuerpo o muy cerca de ella. Zona dorsal pestañosa. Ciliias en filas y cirros ordenados en grupos. Ocho cirros frontales, dispuestos: tres cerca de la extremidad anterior, tres próximos al borde derecho y dos juntos al borde derecho del peristoma. Cinco cirros ventrales, distribuidos: dos cerca de la boca, dos próximos a los cirros anales, y uno en el centro de la región ventral. Cinco cirros anales. Dos hileras de ciliias marginales, no estando justamente en el borde sino desplazadas hacia adentro. En la mitad del cuerpo y cerca del borde izquierdo generalmente un vacuolo contráctil. Macro y micronúcleos. — Observamos la especie:

Oxytricha pellionella O. F. Müller. — Cuerpo contráctil y flexible, contorno elíptico, un poco alargado. La parte media del borde izquierdo convexa y el borde derecho ligeramente cóncavo. Extremos redondeados, los dos con la misma forma. Pocas ciliias en el borde frontal de la zona adoral. Dos macronúcleos separados por un vacuolo contráctil. Peristoma estrecho y anguloso.

Cinco cirros anales, largos, que van más allá de la parte posterior del cuerpo; cerca de éstos están dos cirros ventrales, los otros tres ventrales se encuentran detrás del peristoma. Dimensiones: 100×78 mm.

Género **Stylonychia** (Stein) Ehrenberg. — Cuerpo ligeramente ovoide, muy poco o nada flexible, con terminaciones variables, pero más o menos redondeadas. La mitad anterior con el peristoma de forma triangular, ancho; la zona adoral llega hasta la mitad del cuerpo o poco menos. Ocho cirros frontales, dispuestos: tres cerca del extremo anterior, tres en el lado derecho y dos a la derecha de la membrana preoral. Cuatro o cinco cirros ventrales, cinco anales y, no siempre, tres setas caudales largas. Posee además dos series de cirros marginales. Generalmente con uno o dos macronúcleos y dos micronúcleos. — Observamos la especie:

Stylonychia pustulata (O. F. Müller) Ehrenberg. — Longitud: 190-230 mm., ancho 64-94 mm., cuerpo ovoide, lado ventral plano dorsal sumamente arqueado, la parte anterior del lado izquierdo oblicua, el lado derecho un poco curvo. Terminación posterior redondeada. Peristoma ancho, aproximadamente triangular, extendido hasta la mitad del cuerpo. La parte anterior del cuerpo, como la posterior, cada una con macronúcleo, situados cerca del centro próximos a ellos un micronúcleo. En la periferia del lado izquierdo del cuerpo, a la mitad del mismo, un vacuolo contráctil. Muchos vacuolitos digestivos diseminados. La cara ventral tiene: una zona adoral espiralada con cilias delgadas; ocho cirros frontales, cinco ventrales, cinco anales y tres caudales. — En el bentos, sumamente común en aguas contaminadas.

ORDEN PERITRICHA

Familia Vorticellina

Género **Vorticella** Ehrenberg. — Cuerpo en forma de trompo o de campana, metabólico, fijo sobre un pedicelo largo, gelatinoso y que en su interior posee un filamento musculoso, por medio del cual el pedicelo se puede contraer en forma de espira. Cuerpo desnudo, sólo en el extremo anterior provisto de una espira de cilias que rodea un embudo ancho, el peristoma, en cuyo interior se

encuentran la abertura bucal y el ano. Macronúcleo largo, cilíndrico, dos veces doblado en ángulo recto; a su lado uno o varios micronúcleos esféricos o lentiformes. Vacuolo contráctil cerca de la boca. — Encontramos las especies:

Vorticella nebulifera Ehrenberg. — Cuerpo en forma de campana o de embudo, con pedicelo gelatinoso, largo, por cuya longitud pasa un hilo muscular espiralado, pudiendo contraerse y arrollarse el pedículo en espira. El extremo superior del cuerpo lleva una espira de cilias que rodea una ancha concavidad, el peristoma, a cuyo fondo pasa la fila de cilias, hacia la abertura bucal. Al lado de la boca se encuentra el orificio anal. 2 núcleos: el macronúcleo encorvado en forma de herradura, y a su lado el micronúcleo esférico. Longitud de la célula: 40-60 mmm.; longitud del pedicelo: 4 a 5 veces la de la célula. — Las células viven solitarias o reunidas en gran número sobre plantas u otros objetos sumergidos, también sobre las conchas de caracoles y otros Moluscos, generalmente en aguas limpias.

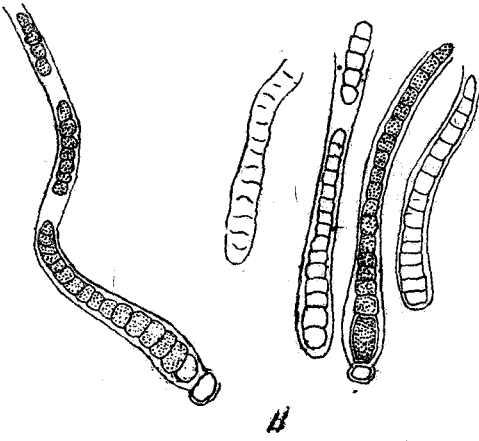
Vorticella microstoma Ehrenberg. — Longitud: 80-100 mmm., ancho 43-60 mmm. Pedicelo sumamente largo: 210-280 mmm. Cuerpo globoso, con los extremos ligeramente adelgazados. Extremo superior del cuerpo con una espira chica de cilias. Macronúcleo en forma de herradura. Un gran vacuolo contráctil. — Sobre plantas sumergidas.

BIBLIOGRAFIA

- G. Roux: Précis d'analyse microbiologique des eaux. — París 1892.
 R. Kraus: Microbiología, t. I. — Buenos Aires 1917.
 J. Courmont: Compendio de Bacteriología Práctica. — Barcelona.
 W. Migula: Kryptogamen-Flora, T. II (Algas). — Gera, 1907.
 L. Geitler y A. Pascher: **Cyanophyceae**. — En Pascher, Süßwasserflora, T. 12, 1925.
 A. Pascher: Die Süßwasserflora Deutschlands. — Jena, 1914-1925.
 B. Eyerth: Einfachste Lebensformen. — Braunsewig. 1900, 3ª. ed., redactada por W. Schönichen y A. Kalberlah.
 G. Lindau: Kryptogamenflora, T. 3 (Algas). — Berlín 1914.
 E. Lemmermann: Kryptogamen-flora, T. 3 (Algas). — Leipzig, 1910.
 K. Lampert: Das Leben der Binnengewässer. Leipzig, 1899.
 R. Kolkwitz: Pflanzenphysiologie, II-ed. — Jena, 1922.
 R. Kolkwitz y M. Marson: Grundsätze für die biologische Beurteilung des Wassers. — Berlín, 1902.
 F. A. Forel: Allgemeine Biologie eines Süßwassersees. — En: O. Zacharias, Die Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers, T. I. — Leipzig, 1891.
 O. Zacharias, Die Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers, T. I. — Leipzig, 1891.
 Hans Seckt: Estudios Hidrobiológicos: I — Schizomycetes o Bacteria. — En: 1ª. Reunión Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, en Tucumán, 1916. — B. Aires 1919.
 Hans Seckt: II—Schizophyceae, del Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, T. XXV, 1922.
 Hans Seckt: III—Flagellatae, del Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, T. XXV, 1922.
 Hans Seckt: IV—Conjugatae. Del Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba. T. XXXI, 1929.
 Hans Seckt: Sobre la flora y fauna del agua dulce en la R. Argentina. — De la Revista "Fenix" Buenos Aires 1921.
 Hans Seckt: Observaciones sobre "autopurificación" de los ríos. — En la Revista de la Universidad de Córdoba. Año XI, 1924, Nros. 1, 2, 3.
 H. B. Ward and G. C. Whipple. — Fresh Water Biology, New York.
 O. Bürger: Estudios sobre Protozoos Chilenos del Agua dulce, S. de Chile 1906.
 J. M. de la Rúa: Contribución al estudio de la microfauna de la R. Argentina. Protozoos. (Tesis de la Facultad de Ciencias de B. Aires), 1911.
 E. H. Cordero: Estudios sobre algunos Protozoarios Ciliados de las aguas dulces del Uruguay. (Tesis de la Facultad de Ciencias Médicas de Montevideo), 1918.
 Fernández Galiano: Morfología y Biología de los Protozoos, Madrid, 1921.
 Fuset Tubiá: Manual de Zoología, Barcelona 1926.
 Böhmig: Zoología. T. I. Invertebrados. Barcelona 1926.
 Celso Arévalo: La vida en las aguas dulces. Barcelona 1929.
 Gredilla y Gauna: Tratado de Citología Vegetal. Madrid 1907.
 Strasburger: Tratado de Botánica. Barcelona 1923.
 J. M. Susaeta: Coloides y Fermentos. Barcelona 1927.
 F. P. Treadwell: Tratado de Química Analítica. Barcelona 1921.
 J. Frenguelli: Diatomeas del Río Primero en la ciudad de Córdoba. — Boletín de la Academia N. de Ciencias. Córdoba, T. 27, 1923.

EXPLICACION DE LA LAMINA I

1. *Microcystis aeruginosa* Kg.
2. *Merismopedia convoluta* Bréb.
3. *Rivularia dura* Roth.
4. *Calothrix gracilis* Fritsch.
5. *Oscillatoria limosa* Agardh.
6. *Anabaena flos aquae* (Lyngb.) Bréb.

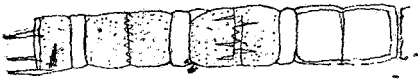


EXPLICACION DE LA LAMINA II

7. *Melosira varians* Agardh.
8. *Melosira granulata* Ehrenberg.
9. *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg.
10. *Navicula peregrina* Ehrenberg.
11. *Gomphonema parvulum* Kg.
12. *Bacillaria paradoxa* Gmelin.
13. *Closterium acerosum* (Sehrank) Ehrbg. var. *elongatum* Bréb.
14. *Closterium moniliferum* (Bory) Ehrenberg.
15. *Cosmarium margaritifera* (Turpin) Menegh.
16. *Staurastrum gracile* Ralfs, a) visto de perfil, b) visto desde el polo.



7



8



9



10



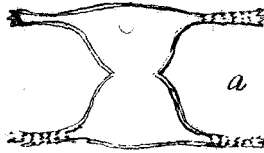
11



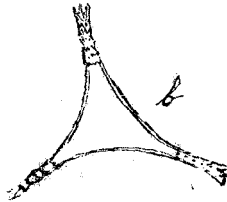
12



14

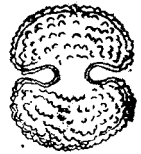


a



b

16



15

EXPLICACION DE LA LAMINA III

17. *Staurastrum margaritaceum* (Ehrenberg) Menegh., 2 formas vistas del costado, una vista del polo.
18. *Staurastrum paradoxum* Meyen.
19. *Sipygyra dubia* Kütz.
20. *Chlamydomonas Reinhardi* Dang.
21. *Gloeocystis vesiculosa* Naeg.
22. *Pediastrum clathratum* (Schroet.) Lemm.
23. *Pediastrum Boryanum* (Turpin) Meneghini.
24. *Scenedesmus quadricauda* (Turpin) Bréb.
26. *Scenedesmus obliquus* (Turpin) Kg.



17



18



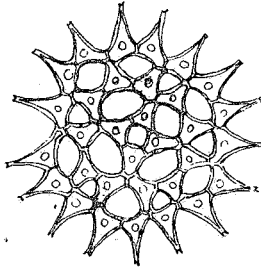
19



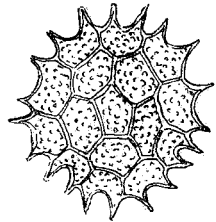
20



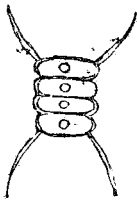
21



22



23



24

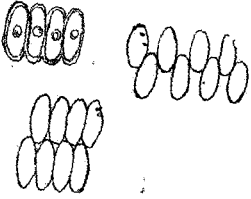


26

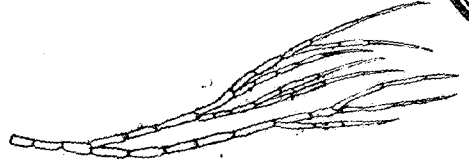
EXPLICACION DE LA LAMINA IV

25. *Scenedesmus bijugatus* (Turpin) Kg.
27. *Stigeoclonium tenue* Kg.
28. *Gongrosira debaryana* Rabenh.
29. *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Agardh) Kütz.
30. *Cladophora glomerata* (L.) Kg.
31. *Peridinium tabulatum* (Ehrenberg) Clapar, et Lachm., a)
cara ventral, b) cara dorsal.

— 201 —

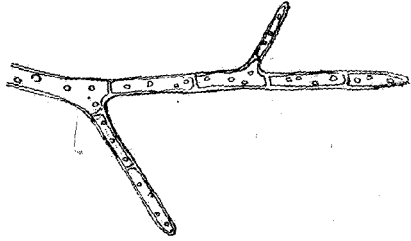
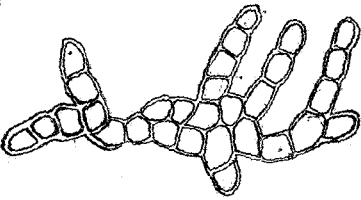


25

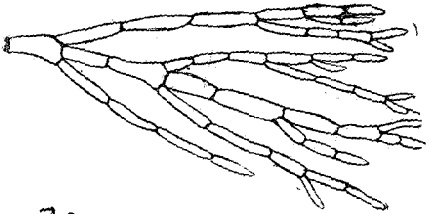


27

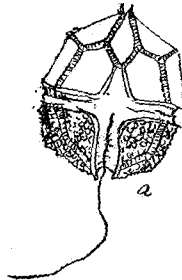
28



29



30



31

